



كتاب

جمعية المهندسين الملكية المصرية

بشمل خلاصة قرارات الجمعية والمنتخب من محاضراتها وتقاريرها
ونماذجها ورسوماتها ومناقشاتها ومختارات من المجلات العلمية وغيرها

العدد الخامس

بأشر طبعه حضرة أحمد بك فؤاد العضو وسكرتير عام الجمعية

حقوق الطبع والنشر والترجمة محفوظة للجمعية

« المجلد الخامس »

نشر بمعرفة جمعية المهندسين الملكية المصرية بالقاهرة

مخابرات الجمعية تكون بعنوانها :

صندوق البريد رقم ٧٥١

ESEN-CPS-BK 0000001317-ESE

00474582

﴿ فهرست المجلد الخامس ﴾

صفحة

٣ مجلس الجمعية

« الباب الاول »

جلسة ٧ نوفمبر سنة ١٩٢٤

٥ القرارات

٧ خطاب افتتاح سنة ١٩٢٤ - ١٩٢٥ لسعادة محمود سامي باشا

جلسة ٢١ نوفمبر سنة ١٩٢٤

١٨ القرارات

١٩ طرق التأسيس لحضرة محمود افندي على

جلسة ٥ ديسمبر سنة ١٩٢٤

٤٢ القرارات

٤٣ كلمة في الخراسانة المشاحة لحضرة مصطفى بك حمدي الفطان

جلسة ١٩ ديسمبر سنة ١٩٢٤

١٠٤ القرارات

١٠٥ قصر الانبا كيرلس لحضرة سليم بك بادير

١١٥ الرياح المنوفى ونوزبع المياه — بين مديرتى المنوفية والغربية
لحضرة احمد افندى راغب

جلسة ٢ يناير سنة ١٩٢٥

١٣٥ القرارات

١٣٧ ترعة مرسيليا — الرن الملاحية لحضرة محمود افندى على

جلسة ١٦ يناير سنة ١٩٢٥

١٦٧ القرارات

١٦٩ ميناء ليفربول لحضرة محمود افندى على

جلسة ٣٠ يناير سنة ١٩٢٥

٢٣٠ القرارات

٢٣١ اهمية تجاريب الكبارى لحضرة ميشيل افندى فمحنى

٢٤٧ نبذة تاريخية فى الطرق الرسمية لحسابات مقاومة المواد وتوازن

الانشاءات لحضرة فريد بك بولاد

جلسة ١٣ فبراير سنة ١٩٢٥

٢٦٨ القرارات

٢٧١ توزيع المياه بمديرية الفيوم لحضرة احمد افندى راغب

جلسة ٢٧ فبراير سنة ١٩٢٥

٢٨١ القرارات

٢٨٢ رحلة اعالى النيل والبحيرات الاستوائية لحضرة حسين بك سرى

جلسة ١٣ مارس سنة ١٩٢٥

٣٩٦ القرارات

٣٩٧ حياض العمرة بالموانى لحضرة محمود افندى على

جلسة ٢٧ مارس سنة ١٩٢٥

٣٩٥ القرارات

٣٩٧ وصف عمارة تركيب كوبرى لحضرة ميشيل افندى فهمى

جلسة ١٠ أبريل سنة ١٩٢٥

٤١١ القرارات

٤١٣ مياه الشرب وكيفية ترشيحها لحضرة احمد افندى محمد حمدى

جلسة ١٨ أبريل سنة ١٩٢٥ لمجلس الجمعية

٤٥٣ القرارات

٤٥٣ لائحة الجوائز الفنية

جلسة ٢٦ أبريل سنة ١٩٢٥

٤٥٥ القرارات

٤٥٧ العمارة العربية بمصر فى عهد دولة المماليك البحرية لحضرة

محمود افندى احمد

جلسة ١٥ مايو سنة ١٩٢٥

٤٧٩ القرارات

٤٨١ تقرير مجلس الجمعية لسنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥ ومذكرة المجلس

المالية ومشروع ميزانية سنة ١٩٢٥ — ١٩٢٦



كِتَابٌ

جَمْعِيَّةُ الْمُهَنْدِسِينَ الْمَلَائِكَةِ الْمَصْرِيِّينَ

يشمل خلاصة قرارات الجمعية والمنتخب من محاضراتها
وتقاريرها وتماذجها ورسوماتها ومناقشاتها ومختارات
من المجلات العلمية وغيرها

العدد الخامس

بأشر طبعه حضرة أحمد فؤاد بك العضو وسكرتير الجمعية العام

حقوق الطبع والنشر والترجمة محفوظة للجمعية

نشر بمعرفة جمعية المهندسين الملكية المصرية بالقاهرة
المخابرات بعنوانها صندوق البريد رقم ٧٥١

١٩٢٤-١٩٢٥

طبعة في الزهر بجوار دار الكتب الخديوية
لصاحبها عثمان نهي

مجلس الجمعية

منتخب في اجتماع ٢٦ يناير سنة ١٩٢٣

لسنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥

الرئيس *	:	سعادة محمود سامي باشا
وكيل *	:	محمد باشا زغلول
وكيل *	:	عثمان بك محرم
سكرتير عام *	:	حضرة احمد فؤاد بك
عضو	:	ابراهيم فهمي بك
»	:	محمود فهمي بك
»	:	محمد عثمان بك
»	:	مصطفى حمدي الفطان بك
مراقب للحسابات :	:	حسين سرى بك
»	:	محمود صدقي بك
عضو	:	اسماعيل عمر بك
»	:	احمد عمر بك
امين الصندوق *	:	محمد عرفان بك
عضو	:	رمزي ستينو بك
مستشار قضائي	:	حضرة راغب بك وهبه

* أعضاء لجنة المجلس

تذبيبي

الجمعية ليست مسؤولة عما جاء بالصحف الآتية
من البيانات والآراء

أعلان

لكي يسهل موافاة حضرات المشتركين بكتاب الجمعية وهكاتباتها فوراً
يقتضى اخطار حضرة السكرتير العام بعنوانه « بصر : صندوق البريد
رقم ٧٥١ » بكل تغيير في محل اقامتهم

الباب الأول

خلاصة قرارات الجمعية ومحاضراتها

جلسة ٧ نوفمبر سنة ١٩٢٤ : جلسة افتتاح الجمعية

برئاسة سعادة محمود سامي باشا الرئيس

افتتح سعادة الرئيس الجلسة بخطاب الافتتاح التالي ونظراً لعدم
تكامل عدد الاعضاء القانوني تأجل النظر فيما عرض على الجمعية
من الاعمال لجلسة ٢١ نوفمبر سنة ١٩٢٤

خطاب افتتاح عام ١٩٢٤ — ١٩٢٥



لسعادة محمود باشا سامي

إخواني الإغراء

باسم الله العلي القدير وبرعاية مولانا المعظم ملك البلاد المفدي
فؤاد الاول ادام الله ذخر البلاد افتتح السنة الخامسة لجمعيةنا هذه
داعيا المولى عز وجل ان يمن بعايننا بالخير والسعادة ان يقوى ساعدنا
ويجمع كلمتنا ويوحد اغراضنا ويلهمنا الصبر والجلد حتى نبلغ بالوطن
العزیز اهل درجات الكمال ونعيد الى مصر العزیزة مجدا فوق مجدها
في قديم الزمان

هذه هي السنة الثالثة لجمعيةنا منذ ان توجت برعاية صاحب
الجلالة هزیز مصر ادام الله ملكه ونفع البلد برعايته وعنايته مادام
التمدين والحضارة

تأسست الجمعية في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠ وكان عدد اعضائها ٨٨
فازداد تدريجيا حتى صار عدد اعضائها اليوم ١١١ وكان رأس مالها
رغبتنا الصادقة وعزمنا الوطيد فلم يكن لدينا درهم ولا دينار أو مغیر
ولا نصير فأصبحنا بحمده ولنا بيتك مصر مبلغ ٩٢٢٠ جنيه

و بمكتبتنا ١٨٣٠ مجلداً وفوق ذلك لنا قانون صدر به مرسوم ملكي نهتدى به في اعمالنا حتى لا نضل الصراط المستقيم وهو بلا شك اساس متين يبنى عليه التقدم المطلوب وتشاد عمارة نجاحنا وتقام اعمدة نخرنا فهو مشكاة نستضيء بنورها في كل حركاتنا وسكناتنا واقوى مساعد على مباراة ممالك الغرب . فها هموا الى الامام لا يقعدنا اليأس ولا تنخر فيكم سوس الكسل ولا يقتلنكم مكروب الحسد ، الى الامام أيها الاخوان فتنسابق في تشجيع العلم وبث روح الاستفادة من مهنتنا التي هي اساس الرقي والتقدم

كانت مصر في زمن الفراعنة ام البلاد بها من عجائب المنشآت ما يدهش عقول الوقت الحاضر . انظروا الى الاهرام كيف شيدت والى المعابد كيف نظمت والى الترع والجسور كيف انشئت والى كنوز الارض كيف استخرجت ، مصر الفقيرة الآن كانت تغذى بلاد العالم بذهنها وقد كان مهندسوها يعملون على رى اراضيها لتنتب ما تحتاجه من المحصولات فارتقت وفاقت كافة بلاد المعمورة وكان لها القدح المعلى في الحضارة الحالية ، فان لم نصل الى مكانتنا الغابرة كان ذلك اعترافاً منا بعجزنا وانحطاط هممتنا

انى لمغبط بتقدمنا السريع وان كنت أود ان نكون اوسع خطى من ذلك ، انظر الى المدن فانها كانت في غاية التأخر منذ بضع سنين لا ينتفع فيها بطرق توريد المياه للمنازل ورش الشوارع والاناره الا عاصمتي القطر اما الان فيوجد مجالس بلدية في ٦٥ بلدة منها فيها احدث الطرق لتقطير المياه وتوزيعها و ٢٥ بلدة تضاء بالانوار الكهربائية وقد بدىء

يبدل مهمة تذكر في عمل المجارى وتمت فعلا في عاصمتي القطار والسويس والمنصورة وطنطا وعن قريب ينتشر في جميع انحاء القطر وبذا تصان الارواح وتحفظ الصحة فتعمر البلاد، وما يسر الخاطر التقدم السريع في شوارع القاهرة بأحدث الطرق واحسنها فضلا عن انشاء السكك الزراعية وتحسنها حتى اصبحت كالشرايين في الجسم تساعد على سهولة المواصلات ونقل المحصولات وحفظ الامن وراحة العباد وعمما قريب سترتبط البلاد بشبكة من التليفونات الاوتوماتيك وغيرها من المخترعات الحديثه كل ذلك بفضل مهنتنا

فهي الوقت الذي نغيبط فيه بكل هذه الاعمال لا يسعنا الا الاستمرار في طلب المزيد ولا نقنع نفوسنا حتى يعود الوطن لدرجته الاولى ويعترف لنا القريب والبعيد بفضل استخدام فنون الهندسة اطاعتم اليوم على تقرير العام المنصرم وحسايانا ومنه يتضح أننا نملك ٧٩٠٧ جنيه مودعة بمصرف مصر على ذمة مباني الجمعية التي بين أيديكم رسومات تصميمها على أحدث الطرق وهي بلا شك وافية بكل الاغراض كافية لكل مطالبنا . وفقنا الله لاتمامها في القريب العاجل . وهذا بلا شك يتطلب بذل جهد كل منا ولا اخالكم الا متطوعين لهذه المهمة عن طيب خاطر فلا تحتاجون للحمض أو التشجيع فهي لكم وأتم لها وانكم مهندسوها وهي داركم فانهمضوا لهذا العمل ولنجعل جميعاً غايتنا اتمامها على أبداع اسلوب وتشيدها على أمتن أساس لتكون رمزاً لكفاءتنا وعنوانا لمجهودنا واعلانا على مقدرتنا كل بقدر أخيه في الفضل ، وللوصول الى هذه الغاية بحسن اختيار

لجنة من بينكم يتولى تنقيح المشروع اذا وجدت ضرورة لذلك
وتحضر المناقشات وانتقاء المتعهدين والاتفاق معهم مبدئيا على التكاليف
أو انجاز العمل كله أو بعضه مجانا أو بارخص الاثمان بشرط أن
تكون من أحسن ما يعمل ولذا وجب أن يكون من بين اعضائها
مهندس أو اثنين من المعماريين وأن تكون غالبية الاعضاء ممن يربطهم
بالمقاولين المعماريين علاقة عملية

وانى اقترح تشكيل هذه اللجنة من حضرات عثمان بك محرم
وعلى بك حسن ومصطفى بك فهمى ومصطفى بك حمدى القطان
ومحمد عرفان بك ومحمد أفندى عبد الله سامان والاول الرئاسة لما نعهد
فيه من الاقدام والكفاءة التامة والغيرة على تقدم الجمعية . وانى على
تمام اليقين منذ الآن من نجاح هذه اللجنة فى اعمالها

وبمناسبة ذكر مصطفى بك فهمى أرى واجبا ان اشير لكم وقابى
منهم بالاسى والاسف الى ما فقدته الجمعية ب وفاة وكيلها المرحوم المغفور له
محمود فهمى باشا المهندس المحرب الذى تدين له البلد بالكثير لما له من
اليد الطولى فى كبير عماراتها التى تشهد له بطول الباع والى ستبقى على
الدوام رمزا لفضله واثرا لكفاءته ونبوغته فى فنه

وكلنا نعلم الكثير عنه فكلما ذكر اسمه وجب علينا احترام ذلك
الحدث الطاهر واللهم اسأل أن يلهمنا جميعا الصبر والسلوان انه سميع
مجيب وتجديدا لحداونا أطلب ايقاف الجلسة خمس دقائق مع التزام
الصمت والسكون والدعاء له بالرحمة والغفران أنه السميع المجيب

اجواني :

بلغ عدد محاضرات الجمعية في سنتها الاولى اربعة وفي سنتها الثانية ثمانية وفي سنتها الثالثة احدى عشر وفي سنتها الرابعة ستة عشر وبتعظيم ان تطرد هذه الزيادة بحيث يصبح كتاب الجمعية ضخما مملوء بالمحاضرات المفيدة ككتب الجمعيات الاخرى السنوية فضلا عن اشتماله على مواضيع ذات فوائد جمه تساعدنا على نأدية واجباتنا وترقية معلوماتنا وتسهل علينا أعمالنا فالمحاضرات خير معين لنا وأقوى نصير على أنتشار العلم وانى ابشرم بوعد بعض الاخوان بالقاء ٢٢ محاضرة قيمة والامل وطيد باتساع نطاق المحاضرات للسنة القادمة التى نفتحها اليوم اذ ان هذا لا يمنع من قبول محاضرات اخرى تلقى فى الايام المحددة أو فى جلسات تجدد خصيصا لها فارجو من حضرات الاعضاء المبادرة بتقديم المحاضرات التى يمكنهم القاءها ويكونون واثقين من فائدتها لاعضاء الجمعية ففى ذلك تشجيع الجمهور وحضه على خدمة الجمعية فضلا عما يرثب على المسابقة فى الاتقان من التفوق والحصول على وسام الجمعية الذى هو الوسام العلمى الوحيد فى هذه البلاد ومن يحصل عليه يحظى بتشرفه السامى ولا يخفى ان التنافس للحصول على هذا الوسام محصور فى الاعضاء العاملين وفهو شرف ليس فوقه شرف

اخواني

ان الغرض الاول لجمعيةنا كما تعلمون هو مباشرة وتنشيط المباحث النظرية والعلمية المتعلقة بالعلوم الهندسية والتعاون على تحصيل وترقية

المعلومات الهندسية ونشرها وذلك بتنظيم دروس ومحاضرات ومناقشات ونشرها جميعها من مؤلفات ورسائل ورسومات وتنظيم واعانة وتنشيط رحلات وأسفار بقصد الدرس والبحث والتنقيب واقامة مؤتمرات والاشتراك فيها في مصر وفي الخارج وفتح باب المسابقات والمكافآت وعلى العموم استخدام كل ما لدينا من الوسائل في تسهيل وتنشيط جميع المقترحات الهندسية ذات الصلة المباشرة بمصر وما ذلك الا للوصول الى تسخير القوى الطبيعية العظيمة لخدمة الانسان والانتفاع بكنوزها الظاهرة والخفية . وهنا يحق لنا التسائل عما اذا كنا قائمين بواجبنا حق القيام ، بحاج على هذا السؤال بالاجاب والسلب معا بالاجاب لاننا اجتهدنا وما زلنا نجتهد في اعداد المهندسين اللازمين لاعمال الري والتنظيم والعمارة والصحة والكهرباء وبيئتنا من هم على مقدار كبير من الكفاءة العلمية والعملية

وبالسلب لاننا اهملنا وبلاسف بعض فروع عظيمة الفائدة على مصر وكانت بلا شك من أهم أسباب تقدمها في الماضي الا وهي هندسة التعدين بجميع فروعها مع أنه يوجد في مصر بقعة مترامية الاطراف كثيرة المعادن واقعة في الاقليم المحصور بين نهر النيل والبحر الاحمر أى بين الخط العشرين والخط الثامن والعشرين من خطوط العرض كما يؤيد ذلك الاستكشافات التى عملت فى تلك الجهة فقد وجدت عدة دلائل على أنها كانت تستثمر فى الزمن الغابر كما أنه وجدت اثار مناجم قديمة مع الادوات المعدة للاستعمال فى صناعة التعدين ويمكن للباحت ان يتعقب سلسلة متصلة الحلقات من الشواهد

على صناعة التعدين في مصر منذ العصور الخالية الى عهد الاحتلال.
الرومانى ولكن بعد هذا العهد تنقطع المادلة فلا يعلم فيها شىء الا اليسير.
ولقد كان ارتقاء القطر المصرى على هذا الوجه السريع مما يستدعى
أدق العناية ولما كان وجود كميات صالحة خليقا بها ان تؤثر تأثيراً
عظيماً في مستقبل مصر فانه من دواعى الارتياح ان نرى الانظار متجهة
الى هذه المنطقة وتقديرها حق قدرها ولكن الامر الذى يدعو الى
الاسف عدم وجود شركة مصرية واحدة بين الشركات الهندسية.
العديدة التى اخذت تعمل بنشاط في استغلال هذه المناجم مع أن
الاحوال والظروف في هذا القطر تساعدنا كثيراً بسبب رخص
الاستغلال أما عن الماء ففي الامكان الحصول عليه بالحفر فى أى
مكان تقريباً . وفي وادى النيل مورد عزيز لا يحتاج اليه من العقار
باجور هيئة فضلا عن وجود ما يزيد عن المائيه الف يدوى يقطنون.
منطقة المناجم ومن الميسور تشغيل عدد عظيم منهم فى المناجم ولا
شك أنهم يفضلون العمل فيها عن رعاية الابل والاغنام والصعوبة
الوحيدة هى قلة الموقود الطبيعية على ان شلالات النيل وما يفقد
من قوتها يوميا مما يقدر بملايين الخيول التجارية من ارضى موارد
القوة فى العالم وهى جديرة بأن تمد هذه المنطقة كلها بما يلزمها من القوة.
والنور باقل كلفة ممكنة وفضلا عن ذلك فمن الممكن الان جاب الفحم
والمازوت بنقلها من أى مركز من مراكز المناجم المعروفة القريبة وذلك
اما عن طريق النيل أو عن طريق ميناء من الموانى الكثيرة الواقعة
على ساحل البحر الاحمر . ومن المرجح ان صناعة التعدين فى مصر

قد تفسح المجال لزراعة الخشب على نطاق واسع أو يمكن تعويم مقادير وافرة من الخشب في النيل وجلبها من اواسط افريقيا لاستعمالها في التعدين والبناء والاثاث والحريق

كانت هذه المنطقة تستغل على نطاق واسع في العصور التي قبل التاريخ وكانت تنتج مقادير طائلة من المعادن وقد اكتشفت حديثاً اطلال مدن عظيمة واثار قري وعدد لا يحصى من المناجم والمعادن الخام وآبار وسدود وطرق والاف من احجار الطواحين جميعها مبعثرة ومنتشرة في طول المنطقة وعرضها وبالاجمال فان الادلة قائمة على ان هذه المنطقة كانت تقوم بمعاش سكان كثيرين على مختلف العصور ولا نزاع في ان الكثير من الناس سيتبع بعين الاهتمام احياء صناعة التعدين في هذا القطر ومتى عمدت هذه الجهات فليس من المستبعد ظهور دلائل جديدة من نقوش هيروغليفية أو اثار أخرى تزيد معلوماتنا عما قيسناه من تاريخ مصر بل وتاريخ أولئك القوم الذين عاشوا قبل التاريخ ولا نعرف عنهم الا الشيء الطفيف وان كانوا بلا شك قد بلغوا مرتبة رفيعة من المدنية فقد كانوا يدركون تمام الادراك اساليب التعدين ويقدرون قيمة الذهب والاحجار الكريمة

اخواني

يوجد في متحف (تيوربن) بإيطاليا ورق بردى عثر عليه وطنوبول ويقال انه كتب في القرن الثالث عشر قبل الميلاد يصف موقع وتصميم مناجم الذهب التي شرع في حفرها الملك سبتي الاول

وتم حفرها على يد ابنة رمسيس الثاني حتى بلغ عمقها ٢٠٠ قدم وبها
مورد لا ينضب من الماء العذب فضلاً عن المدن الكبرى التي شيدت
للعمال والطرق والآبار اللازمة لهم وقد وصل استخراج الذهب في
عهد أسرة رمسيس الى الدرجة التي لا يكاد المرء ان يسلم بها اذا
روعت الآلات التي كانت مستعملة اذا ذاك وعدم اتقان صنعها
وقد بعث رمسيس الثالث سنة ١٢٣٥ قبل الميلاد لكبريات المدن
والمعابد في مصر هدايا عظيمة من الذهب المستخرج من تلك المناجم
وكان محصول الذهب كبير حتى انه في عهد البطالسة أى بعد ذلك
العهد بزمان مديد كان يتراوح كل عام بين ٣ و ٥ ملايين من الجنيهات
ووجد في معابد الوجه القبلى نقوش كثيرة وبها اشارات الى
اتساع نطاق صناعة الذهب في العصور المختلفة وكان اهتمام ملوك
مصر بهذه الصناعة بالغاً حده حتى ان الملك سيتي فى سنة ١٣٣٧ قبل
الميلاد ذهب بنفسه راجلاً الى الاقليم الجبلى القفر وكانت بغيته مشاهدة
ما هنالك من مناجم الذهب بنفسه وفى بنى حسن وطيبة تمثيل تحكى
صناعة الذهب وتبين اساليب المعالجة وتشغيلة فضلاً عن الحلى الموجودة
بالمتحف والى تدل على اتساع نطاق الانتاج من هذا المعدن وحده
تدخلت ايدي الاحتلال الاجنبى فاندثر عن مصر وذفن جدها
وصناعاتها واستمر الحال على هذا المنوال حتى عهد المنصور له محمد
على باشا حيث اوفد المسيو (بلفون) الذى كان مديراً عاملاً للاشغال
فى سياحة واسعة النطاق فى ذلك الاقليم المعدنى فوصف بجنابه
الكثير من مراكز المناجم القديمة وصفها مسهباً ثم اوفد سمو الخديوى

المغفور له توفيق باشا في سنة ١٨٨٦ المسيو فلبر Flopre في رحلة للبحث
عن الآثار في الاقليم شرقي اسوان فذكر في تقريره انه عثر اثنا سياحته
على كثير من المناجم القديمة للذهب والجواهر الكريمة

هذه ثروة البلاد المعدنية فهل يصح بعد التثبت من وجودها
العود عن الانتفاع بها ، كلائم كلا ، يجب علينا معشر المهندسين
المبادرة الى اغتنام الفرصة قبل فواتها فكل الانظار متجهة الى الكنوز
والشركات جادة في الحصول على ترخيص من الحكومة بالنقيب
والانتفاع بما يحصلون عليه وبالفعل اعطت مصلحة المعادن الرخص
الكثير من الاجانب بالشروع في العقل ولم يكن بين من حصل على تلك
الرخص سوى مصرى واحد وهو حضرة صاحب العزة زكى بك
ويصا في منطقة على البحر الاحمر لاستخراج المازوت فله شكرنا نحن
معشر المصريين على شجاعته ونشاطه في الاقدام على هذا العمل
بما فيه من خسارة مالية في المبدأ

وبهذه المناسبة اذكر حضراتكم بالحاضرة التي أقيمت في الجمعية
الجغرافية الملكية منذ عامين وقد تفضل حضرة صاحب الجلالة بملكنا
المعظم وسمعهما باكملها تشجيعا لافراد امته ومن المؤكد ان اهتمام
جلالته بها كان من اهم الاسباب التي شجعت زكى بك ويصا على
الدخول في هذا المشروع الجليل كل الله اعماله بالنجاح حتى يكون
قدوة حسنة لغيره من ابناء وطننا العزيز

اخواني

أتيت فيما مر على وجود ثروة عظيمة نافعة لتقدم البلاد الى ارفع
المراتب ولتمام استثمارها يجب علينا اعداد العدة لتعليم عدد كاف

من المهندسين الاخصائيين لتنظيم الطرق في تلك الوديان وفتح الابار
واقامة السدود وقطع الصخور وسحقها واستخراج كل ما يوجد فيها
من المعادن باسهل الاساليب وارخصها فانه والاسف ملء القواد
لا يوجد بالقطر الان من هؤلاء المهندسين غير واحد أو اثنين مع ان
الحالة تستدعي ايجاد عدد منهم يماثل عدد المشتغلين في الرى الان وربما
اكثر من ذلك لان المنطقة التى نحن بصددھا اضعاف اضعاف الاراضى
الزراعية فهل نحن بعاملين لهذه الغاية ؟ الجواب على ذلك بلا شك
ايجابيا حتى اذا لم يسد هذا الفراغ في الحال ففي المستقبل القريب فان
الحاجة ام الاختراع

ارجوا المعذرة اذا اطلت عليكم الكلام في موضوع ارى انه من
اكبر المواضيع فائدة لنا وللبلد وكنت اتمنى ان اقدم لحضراتكم الان
ميزانية جمعيتنا للعام الماضى مع تقرير المراقبين لاقرارها لولا ان عدد
الحاضرين لا يسمح بالحصول على قرار نهائى

كانت اجتماعنا فى الماضى بالجامعة المصرية وبسبب انتقال مدرسة
التجارة العليا مكانها اصبح متى المتعذر عقد جلسائنا فى بناء الجامعة
نفطر ببائنا ان نستسمح الجمع العلمى بالانتفاع بقاعانه وقد تفضل
حضرة صاحب الدولة رئيسه بذلك فلا يسعنا الا اسداء الشكر الجزيل
على هذا التعطف ، وسنداوم على الاجتماع هنا حتى تشييد مباني جمعيتنا
وسيكون ذلك قريبا ان شاء الله متى صحت عزيمتنا واجمعنا واتفقا على
التنفيذ والله المعين وهو على كل شىء قدير.



جلسة ٢١ نوفمبر سنة ١٩٢٤ العامة

برئاسة سعادة محمود سامي باشا الرئيس بدار المجمع العلمي المصري
بمديرية وزارة لأشغال العمومية
تلى تلعراف من حضرة مصطفى بك فهمي يعتذر عن الحضور
ويشكر الجمعية على مواساته في وفاة المرحوم والده
اعتمدت الهيئة المذكرة المالية لسنة ١٩٢٣ — ١٩٢٤ وميزانية
سنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥
قدم سعادة الرئيس حضرة محمود افندي على وطلب اليه الفاء
محاضراته « طرق التأسيس »

طرق التأسيس

لفت نظري حضرة الزميل نجيب افندي ستينو الى هذا الموضوع بما خبرنا به عن اساسات وابور الكهرباء بشبرا ولما كانت الاساسات اهم ما يوجد في المباني رأيت ذكر شيء عنها ولو من باب فتح الطريق لمباحث مستقبله تفي هذا الموضوع الجليل حقه من العناية فعمى ان لا يحرمنا كل ذي علم بشيء مما عنده

اننى ايتها السادة ممن وقفوا وسيففوا امامكم اما قليلا أو كثيراً وليس هذا لاننى من اخيركم أو من أقدركم على هذه المواقف كما اننى اعتقد ان ليس كل ما اقول بجديد عليكم ولكنكم تعلمون ان القليل من المعلومات متى تجمع وصار طرحه للمناقشة في جمعية كهذه تجمع كثيراً من خيرة المهندسين لكاف لان تبرز لنا مجموعة قيمة اقل ما فيها انها مرشدة لكل مستزيد ومتعمدة لمعارف الطالبين . وما العلم الا اطلاع أو تجارب وما اطيب الجمع بين الحالتين وهذه صفة موجودة في كثيرين من حضراتكم

دعيت ايتها السادة فأجبت ضميري ودعوة الداعي وحاشاى ان اقول لا رشد لمجهول أو اطلعكم على مستجد وانما اقصد استدراجكم حتى اشارككم مع من هم مثلى فيما تكتنزون فهل لانزالون مصرين على البخل علينا بما حوته خزائنتكم ؟

جميئتنا حديثة العهد وحاجتها لكل مجهود لا تخفى علينا فاستجلفكم
بكل عزيز لديكم ان تمدوا ايديكم اليها فهي خير السبل الى رقيها
واصلاح حالنا العلمية

ليست كل الاراضى مما يمكن البناء وايها بسهولة بل قليل جدا
منها ما كان بالمقاومة أو الصلابة التى يتمكن معها المهندس من البناء
بدون الاضطراب الى اساس متين

هذا من جهة ومن جهة أخرى فان وجدت الطبقات الصلبة
المرغوب فيها فلا يكون ذلك على منسوب قريب من سطح الارض
يمكن ان تقل معه تكاليف التأسيس الباهظة بل نجدها فى معظم
الاحوال مغطاة بطبقات متغايرة التكوين مختلفة الاعماق بحسب
الظروف التى تكونت فيها

ولما كانت سلامة المباني تتوقف قبل كل شىء على متانة الاساسات
كان ذلك داعيا لاعطاء اكبر اهمية لها

وقد شغلت مسألة التأسيس بال كثير من المهندسين وكتب كثيرون
فيها وجربت عدة طرق وهى مهما تشعبت أو تباينت يمكن حصرها
فى الثلاثة رؤوس الآتية

أولاً — وضع فرش للبناء من خراسانة اما عادية أو مسلحة

ثانياً — دق خواوزيق

ثالثاً — عمل خواوزيق أو آبار من خواسانة فى مواقعها المطلوبة

لكل من هذه العمليات مزايتها ولكن لكل حالة خواص يمكن

درسها ولذا كانت مهمة المهندس — وهي شاقة — اختيار العملية التي تعود باكثر وفرة مع سهولة تنفيذها ومع ضمان سلامة المباني ولو أن العمليتين الأولى والثانية ليستا موضوع كلامي الآن لكثرة انتشارهما إلا أنه يحسن التنويه بشيء عنهما اتبهما للفائدة

الفرشات :

هذه العملية إما أن تكون عمومية تحت كل البناء أو تكون بصفة محطات تحمل أعمدة أو أكتافا كما هو معلوم . وإن كانت الأولى من خرسانة مادية وجب أن يكون سمكها كاف بحيث لا تزيد قوات الشد فيها عما هو مقرر للخرسانة . أما أبعادها السطحية فتتوقف على وحدة القوة التي يمكن للخرسانة تحملها وعلى ما يمكن للأرض تحمله من الأثقال بدون هبوط أي على قدر مقاومة الأرض للضغط أما الخرسانة المسلحة فتستعمل الآن بكثرة خصوصا إذا كانت الطبقات متغايرة لا يضمن معها تعادل في قوى مقاومة الأرض كما أنها تخفف كثيرا من الأثقال الهامة وهذه ميزة كبيرة

وعلى ذكر الخرسانة المسلحة في الفرشات لربما يكون من المستصوب التنويه إلى أنه في بعض العمارات الكبرى وخصوصا المخازن استعملت الطريقة الجديدة المسماة « بالطابق المسطح Flat Slab » ولكن بعكس ما يستعمل به في حالة الأسقف طبعا

هذه الطريقة امر يكية وبما أنها حديثة ولربما لم تستعمل عندنا بعد فيحسن ذكر بعض التفسير فيها . تستعمل هذه الطريقة بكثرة في أمريكا

في اسقف الماعرات المهمة التي تزداد عليها الاثقال الاضافية غن
٤٥٠٠٠٠ كيلوجرام للمتر المربع . وهي تشمل الطابق محلا على الاعمدة
مباشرة دون الالتجاء الى الاعتبار المستعملة في العمارات . وبما ان
الكمرات او الاعتبار لا يقل ارتفاعها المتوسط عن متر في مثل
هذه المباني الكبرى يمكن تصور مقدار الوفرة في ارتفاع المباني خصوصا
ذات الادوار العديدة كما يمكن تقدير الوفرة في عملية الكمرات نفسها
كنت أود التكمم بإيضاح عن طريقة الطابق المسطح وكيفية
تسليحه ومزاياه لان ما ذكر قائل من كثير ولكن هذا يخرجني عن
موضوعي الاصل ولذا أراني مضطرا الى الاكتفاء بذلك

وأهم ما تستعمل فيه الفرشات العمومية هي الاعمال المائية فمع
ضخامة تكاليفها لا بد من الالتجاء اليها في مثل أعمال الخزانات
والحياض اذ لا يصلح سواها ويكفي ان اخبركم ان سمك الفرش في
بعض حياض العمرة ببعض الموانى زاد عن عشرة امتار حتى تقدرين
ضخامة التكاليف لمثل هذه الاعمال

ولما كانت طبقات الارض تتغير كثيرا في منطقة واحدة قد
نقضى الضرورة في بعض الاعمال العادية حذف بعض الخطات
والاستعاضة عنها بكرات مسلحة على حطتين أو بكابولي وتحمل
هذه الكمرات أو الكابوليات اكتاف او حيطان البناء . وسأناكم
عن هذه النقطة ان شاء الله في محاضرة أخرى

اننى لا اريد التوسع خوفا من التشعب وبما ان هذه العملية
منتشرة اكتفى بما ذكر مضميفا الى انها على العموم — عملية الفرشات

العمومية — يلجأ إليها في الاعمال المهمة جدا التي يكون العامل المهم فيها ضمان المباني بقطع النظر عن كمية المصاريف لان هذه العملية كثيرة التكاليف لما تتطلبه من كثرة الجفر وعمل الخنادق والتصليبات اذا كان العمل في اليابس أو الخزانات المؤقتة ان كان العمل في الماء وتتضمن هذه الطريقة أيضاً العمل بمساعدة الهواء المضغوط وقد تكلمت عن ذلك في مقال سابق

دق خوازيق ،

هذه العملية منتشرة جدا وخصوصها بعد انتشار الخرسانة المسلحة والخوازيق على ثلاثة انواع خشبية وحديدية وخرسانة مسلحة

خوازيق خشبية .

اما النوع الاول فمنتشر بكثرة في امريكا وفي الجهات الشمالية لاوروبا لا لقلته ائمانه فحسب بل لسهولة العمل به واطمانه ما دام مبتعدا عن المياه التي تكثر فيها الآفات البحرية أو التي تختلف فيها المناسيب كثيرا اذ بل الخشب وجفافه يتسبب عنه في بعض الانواع عفونته وهلاكه

وفي الاعمال المائية كثيرا ماتدق الخوازيق الخشبية تحت منسوب القاع وتقام فوقها خوازيق أو اعمدة من خرسانة مسلحة اذا ما كان العمق المطلوب الوصول اليه كبيرا وذلك مما يقلل كثيرا في التكاليف بدون ادنى ضرر فتمت كانت الوصلة بين الخشب والخرسانة متينة فبعض الخشب مدفونا لا يقل عن عمر الخرسانة التي فوقه

يقول بعضهم ان الخشب يتطلب عناية في دقه . هذا صحيح اذا ما لاقى الخازوق في طريقه طبقات يابسة جدا مثل صخر أو كتل صخرية اذ كثرة الدق وتكراره توجد احتكاكا عظيما في قمة الخازوق يتسبب عنه ضعف كبير في الالياف ان لم يكن احتراقها في بعض الاحوال . كما ان صلابة الصخر تفتت الخازوق في اسفله وهنا موقع الخطر الحقيقي اذ حينما يتفتت الخازوق من اسفله يستمر في الهبوط طبعا تحت عملية الدق بقدر ما يتهشم اسفله وربما يعتقد القائم بالعمل وقتئذ ان العقبة كانت وقتية فيستمر في عمله

كل هذا جائز وقد حصل فعلا في انربول في بعض الاعمال ولكن يجب ان لا ننسى ان لكل عملية من الاعمال نقط ضعف فقد عاينت بعض خوازيق من خرسانة مسلحة مصنوعة لحمل مائة طن للخازوق الواحد تتفكك في احوال كالتى ذكرتها ولم ينفذ في الارض اكثر من نصفها

اما في الاراضى الطرية أو الرخوة فالخشب احسن ما يستعمل الاسباب المذكورة في المبدأ ولان قوة الالتصاق أو التماسك بينه وبين طبقات الارض اكثر منها فيه عن الخوازيق الاخرى وهذا ناتج عن خفة وزن الخشب عن المواد الاخرى وقد يكون من المستحسن في مثل هذه الاحوال ان تدق قطع خشبية حول الخازوق على ابعاد تختلف مع حالة الارض

والنظرية في ذلك زيادة المساحة الخارجية للخازوق وبالتالي زيادة قوة الاحتكاك . وقد جربت هذه العملية في ميناء نيويورك بنجاح

وتختلف اطوال الخوازيق الخشبية كثيرها والاطوال الكثيرة
الاستعمال تقل عن ٢٦ متر وقد استعملت خوازيق بطول ٣٦،٥٠
متر في امريكا ولكن هذا طول نادر جدا

خوازيق حديدية وخرسانة مسلحة :

الخوازيق الحديدية قليلة الاستعمال بالنسبة لغيرها للاسباب التي
ذكرتها في محاضرة « الموانى ومبانيها »
أما الخوازيق المصنوعة من خرسانة مسلحة فمنتشرة كثيرا
خصوصا في الارض الصلبة لان احمالها اكبر من احمال الخوازيق الخشبية
و يتوقف حجم الخازوق في أى نوع على الحمل طبعاً كما أن
لمقاومة ضغط الارض تاثير على ذلك

وأحيانا ما يزيد طول الخوازيق المسلحة عن ٢٥ متر ولكن ذلك
في احوال مخصوصة نادرة أما الاطوال المستعملة بكثرة فأقل من
١٥ متر لان الطول يتطلب تسليحا كثيرا لا لمقاومة اثقال البناء ولكن
لتقوية الخازوق ضد ماعساه يحصل من الضرر في نقله ومع ذلك
لا يؤمن معه على سلامة الخازوق سواء في النقل أو الدق . أضف
الى ذلك ان في مثل هذه الاحوال تكون تكاليف النقل اكبر بكثير
من تكاليف دق الخازوق في موقعه

أما التسليح فله غایتان . الاولى زيادة الاثقال التي يحملها الخازوق
وهذه الزيادة تكلف بها طبعاً القضبان الطولية ولو ان لتسليح الخازوق
أو العرضي تأثير في ذلك الا أن فائده تترك كلية للغاية الثانية وهى

حفظ الخرسانة مناسكة في القطاع السطحي اذ أمها قابلة للتفكك اولا تحت قوات الدق المتوالية ثم تحت الاثقال التي يحملها الخازوق كما أنه اى التسليح الخازونى يحفظ القضبان الطولية من الانحناء عند زيادة الاثقال لمناسبة عظم نسبة اطوالها لاقطارها

كل ذلك مشابه تماما لحالات الاعمدة ولكن الخوازيق وان تكن بصفة اعمدة فى بعض الاحوال الا أن التسليح الخازونى يزداد فيها عما هو فى الاعمدة لما تتعرض له الاولى عند النقل والدق كما سبق الاشارة اليه

طرق دق الخوازيق :

طريقة دق الخازوق تأثر لا يستهان به فيما يمكن للخازوق حمله من الاثقال وهذا ظاهر من المعادلات الموضوعة لحساب تلك الاثقال لذا وجب ملاحظة ذلك

وقبل ان اذكر الطرق المختلفة لدق الخوازيق أرى من المستحسن ذكر الملاحظات العملية الآتية

(اولا) الحد النهائى لتمام عملية الدق والنهاية المقصوى لما يحمله الخازوق من الاثقال كلاهما مجهول فعلا ولا يمكن تقديره بالضبط كما انهما مستقلان الى حد محدود عن بعضهما

وقد أظهرت التجارب فى ليفربول ان الخوازيق الخشبية المربعة ذات ابعاد ٣٠ سبتي تعد مدقوقة تماما اذا كانت لا تغوص اكثر من ٠.٦٤ سنتى اى ربع بوصه فى عشرة دقائق مع استعمال مدق وزنه

طن واحد يسقط من ارتفاع ثلاثة أمتار وقد أعتبرت عملية الدق تامة لخوازيق من خراسانة مسلحة مثمثة الاضلاع ذات ابعاد ٣٨ و ٢٥ سنتى اذا لم يزد هبوطها اكثر من ٠.٣٢ سنتى فى ثمان دقائق تحت مدق وزن طنان يسقط من ارتفاع ١٠.٧ متر أى ٣٥ قدم
أما فى نيويورك فقد يعتبر الدق تاما اذا ما غاص الخازوق ربع سنتى تحت مدق وزن طن ونصف يسقط من ارتفاع ٢.٤٣ متر أى ثمانية اقدام

كل هذه امثال وضعتها للمعلومية وللمقارنة ليس إلا ولا يمكن اعتبارها مثل صالح فى كل جهة لان هذه الاعتبارات تتوقف على طبقات الارض ومئاتها

(ثانيا) تدق الخوازيق الخشب فى الغالب بمدق خفيف نوعا يسقط من ارتفاع كبير وقد قدر لذلك مدق وزن فى المتوسط نحو طن وارتفاع السقوط يختلف من ٢.٥٠ متر الى ٣.٠٠ متر

أما فى الخوازيق المصنوعة من خراسانة مسلحة فيفضل مدق أثقل من ذلك وارتفاع السقوط قليل لمنع حدوث اهتزازات . .
(Oscillations) بالخازوق وما عساه ينتج عن ذلك من الضرر ولذا يفضل ان يكون المدق ذى وزن طنين أو طنين ونصف وارتفاع السقوط لا يزيد عن متر ونصف

(ثالثا) تبدى الخوازيق مقاومة عظيمة جدا اذا ما نركت لثانى يوم بدون تكملة دقها . وقد أظهرت بعض التجارب فى ليفربول أن هذه المقاومة لمدة ليلة واحدة تقدر بثلاثة اضعاف المقاومة الاعتيادية

في حالة مواصلة العمل . وما ذلك إلا لتماسك طبقات الارض حول
الخازوق وقد كانت من ذى قبل في حالة تفكك واهتزاز لمناسبة
الدق السريع

يمكننا أن نستنتج من ذلك ان عملية الدق يجب ان لا تنقطع الى
ان يصل الخازوق الى المنسوب المطلوب كما أن قوة مقاومة الخازوق
الاثقال تزداد الى حد ما بمضى الزمن

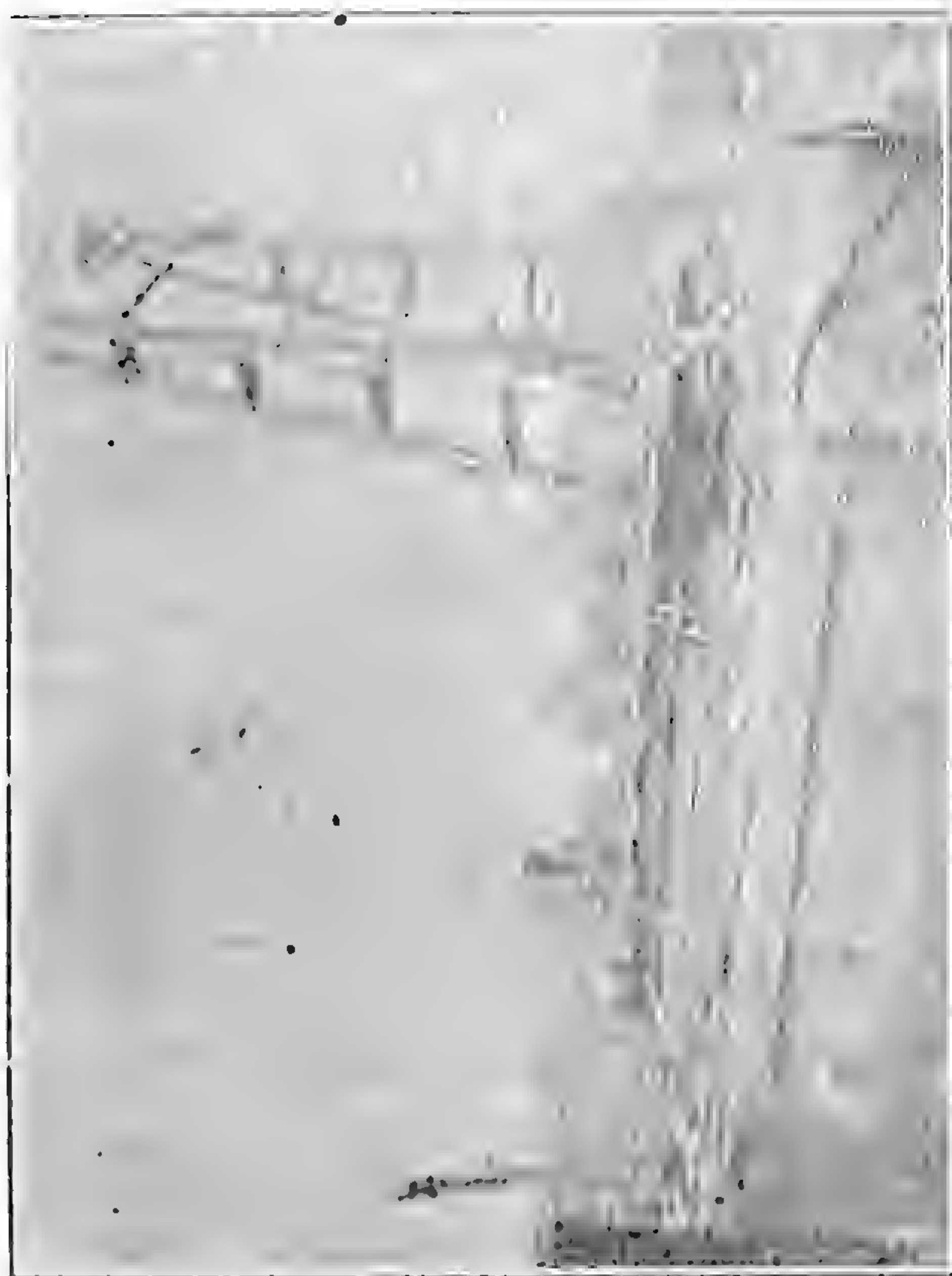
« انواع المدقات »

١ مدق ذى مطرقة هاوية

أى ان المطرقة ترفع الى أعلى إما بواسطة عمال او بواسطة ماكينة
ثم تترك لتسقط على رأس الخازوق هذا هو النوع المستعمل بكثرة
لبساطته وقلة مصاريفه وقلما يزيد وزن المطرقة عن ٢٠٠ كيلوجرام .
واذا كانت القوة الساحبة هي الايدي فيمكن عمل من ٤٠٠٠ الى ٥٠٠٠
دقة في التوم فنط ولذا لا يلجأ الى ذلك إلا في الاعمال الصغيرة
وقد استعملت خراطيش منفجرة لزيادة مفعول الدق إذ بوضع
خرطوش مخصوص فوق الخازوق ينفجر بتزول المطرقة . ولجاية
رأس الخازوق اذا ما كان خشبياً ضد مفعول الخرطوش يغطى الخازوق
بطربوش من حديد

٢ مدق بخارى

هذا المدق على نوعين اولهما مشابه للنوع السابق وصفه إلا أن القوة الرافعة للمطرقة هي البخار وهذا يطلق عليه Single Acting



والنوع الثاني يختلف عن ذلك تماماً إذ ان المطرقة صغيرة جداً
ويشتغل سواء في رفعها أو نزولها بواسطة البخار تحت ضغط مخصوص
Double Acting

ولا ترتفع المطرقة في هذه الحالة أكثر من ٦٠ سنتي إلا فيما ندر
ويمكن عمل ٧٠ دقة في الدقيقة الواحدة ولذا يفضل كثيراً في الأعمال
الكبرى لسرعة العمل به إلا أنني اعتقد أنه يحتاج إلى ملاحظة تامة
حتى لا يحصل ضرر للخازوق مع سرعة الدق المتناهية

مدق كهربائي

وهو أشبه بالنوع الأول إلا أن رفع المطرقة يكون بتسليط نيار
كهربائي على قطعة حديد ممغطسة فترفع المطرقة بقوة المغناطيس إلى
الارتفاع المطلوب وعندها يقطع التيار فتسقط المطرقة على الخازوق
ولكن هذا النوع قليل الاستعمال ولا أرى داعياً لذلك إلا في حالة
انتشار الكهرباء ورخصها

٣ الدق بواسطة الماء

هذه الطريقة مفيدة جداً ومستعملة بكثرة في حالة ما إذا كانت
الأرض رملية. وكل ما فيها أن يسليط الماء على الرمل تحت الخازوق
حتى يتفكك الرمل عن بعضه فيغوص الخازوق إما من نفسه أو
بوضع أثقال فوقه أو دقه دقا بسيطاً فإذا ما وصل الخازوق إلى العمق
المطلوب يقطع الماء فيجف الرمل ثانية ويلتئم على الخازوق

وفائدة هذه الطريقة ظاهرة جداً وخصوصاً اذا كان بالرمل ظابط.
لربما يكون من الحجم بحيث يعوق سير الخازوق او يحوله عن طريقه.
او يفتته اذا ما كان خشبياً في حالة الدق فيتسليط الماء ينزل الظابط مع
الخازوق اذا ما تصادف وجود الاول

وتسليط الماء يكون باحدى طريقتين إما من داخل الخازوق.
نفسه بوضع ماسورة رفيعة في وسطه عملاً في النهاية بالاسمنت او
بواسطة خرطوم منفصل عن الخازوق ينزل معه وتستخرج بنفس.
الطريقة التي نزل بها وهذه الطريقة الثانية احسن من الاولى اسموانها
اللهم الا اذا كانت الخوازيق من خراسانه مسلحة فيسهل وضع
الماسورة وقت عملها

مساوىء الخوازيق

بما أننى اقصد بمقالى هذا البحث وذكر الحقائق وجب على ذكر
مساوىء هذه الاعمال مع ذكر مزاياها لاتمام الفائدة
للخوازيق مساوىء كما لغيرها من العمليات وقد ذكرت بعضها
في الصحائف السابقة الا أن أهم شىء فيها هو عدم التمكن فى بعض
الاحوال من معرفة الطول المطلوب بالضبط للخازوق حتى مع دق
بعض خوازيق أولية تجارية لان طبقات الارض كما قلت تختلف
كثيراً حتى فى المنطقة الواحدة فاذا ما كان الخازوق خشبياً سهل قطعه
فى حالة زيادته عن المطلوب ولكن ذلك ليس بالسهل فى حالة الخوازيق
الحديدية او الخراسانية المسلحة اما اذا كان قصيراً وجب وصله أو

دق سواء وكلا الحالتين غير مرغوب فيهما للتبذير في الحالة الثانية
وللتبذير مع ضياع الوقت في الحالة الاولى
أضف الى ذلك ان الخوازيق الخرسانية المساحة لا يمكن دقها الا
بعد ستة اسابيع من عملها على اقل تقدير وهذا مما يعوق حركة العمل
في الاحوال المستعجلة كما أنه لا يمكن معرفة ما هو حاصل الخازوق
وقت دقه عند ما يصادف صخوراً خصوصاً لو كان الخازوق خشبياً
فانه يصير اليافاً اذا لم يكن المراقب خبيراً محنكاً يمكنه تلاشي الضرر

عمل خوازيق أو آبار وقت العمل

هذه هي أحدث العمليات ولذا أتكلم عنها ببعض التفصيل ان
الحقيقة او الدواعي لهذه العملية لم تكن مساوية لعملية الخوازيق
الاعتيادية بل لتقدم الاعمال والرقى المستمر في كل شيء النصيب
الاول في ذلك

نشتمل هذه العملية الطرق الآتية : —

أولاً : طريقة الكبريسول

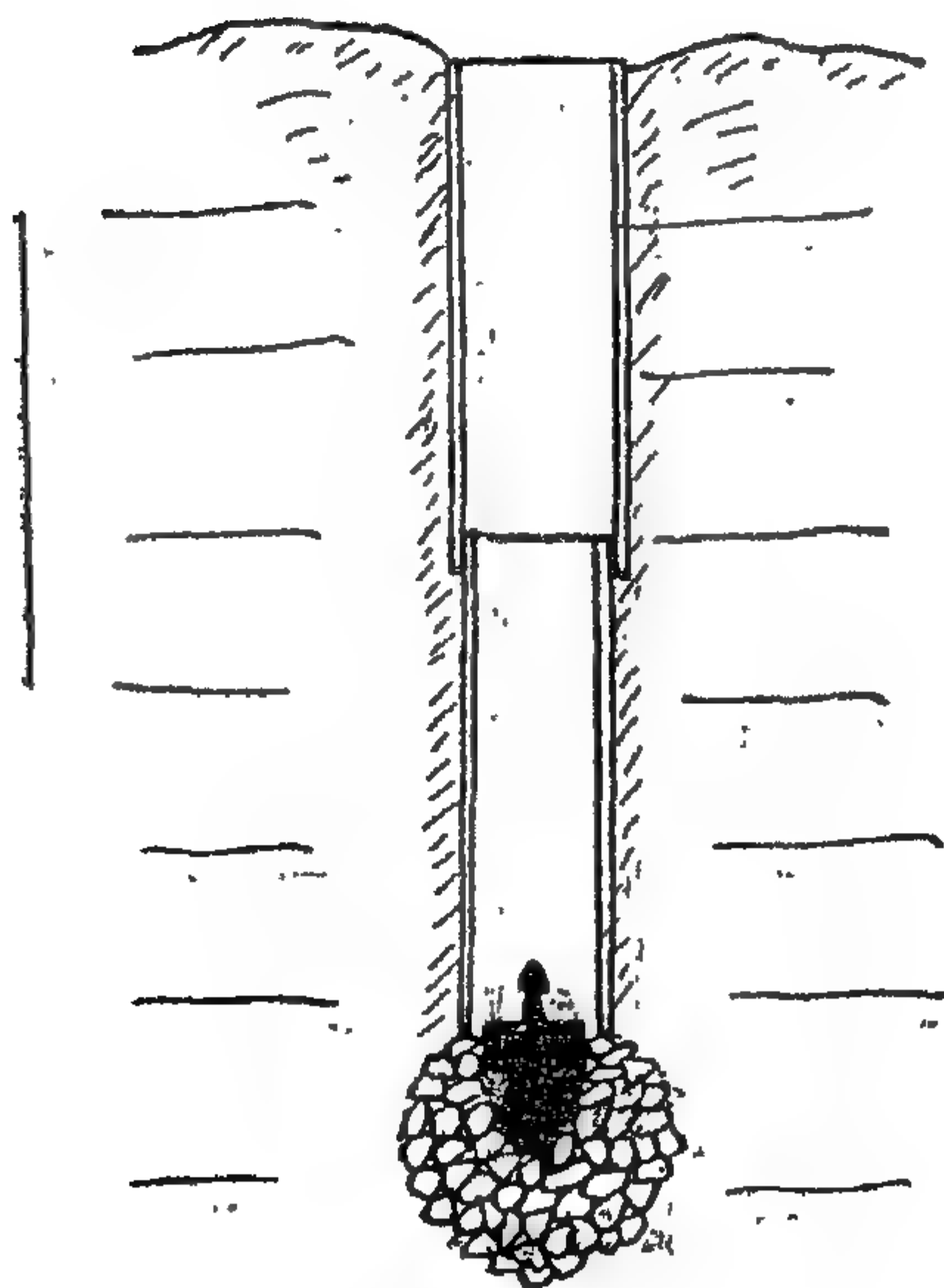
هذه الطريقة مشهورة عندنا ولا أبالغ اذا قلت ان مصر ثاني مملكة
بعد فرنسا يكثر فيها العمل بهذه الطريقة وقد تكلم عنها بإيضاح الزميل
نجيب افندي ستينو ولذا لا اكرر هنا ما قاله الا انني لا أوافق على
تنقيص معامل الأمان الى ٢ كما ذكر حضرته عند احتساب الثقل
الذي يمكن للخازوق حمله ويكفي الفات النظر الى ان المصمم نفسه

جملة ٤ في النهاية كما أن المقرر لمثل هذا الحجم من الخوازق لا يزيد
عن ١٠٠ الى ١٢٠ طن في فرنسا

وقد لجأ مهندسوا شركة الكبريسول الى طريقة يمكن معها تقصير
الآبار هذه بدون خطر عليها أو انقاص من كمية احمالها وذلك في
الاحوال التي تكون فيها الطبقة الصلبة التي يجب الوصول اليها ليرتكز
عليها الخازوق أو البئر بعيدة جدا . ففي هذه الحالة يمكن ايقاف عملية

طريقة الكومبريسول

عمل قاعدة للخوازق



ضغط الارض على عمق مناسب ووضع كمية من الخرسانة ودكها جيداً بعد رفع الماسورة الخارجية نحو متر أو متر ونصف وبذلك تتفرطح الخرسانة وتكون قاعدة او قصبة متسعة للبر في تصب فوقها. الا أنني اظن ان هذه العملية ليست مستعملة بكثرة ولا أدرى اذا كان سبق استعمالها بمصر أم لا

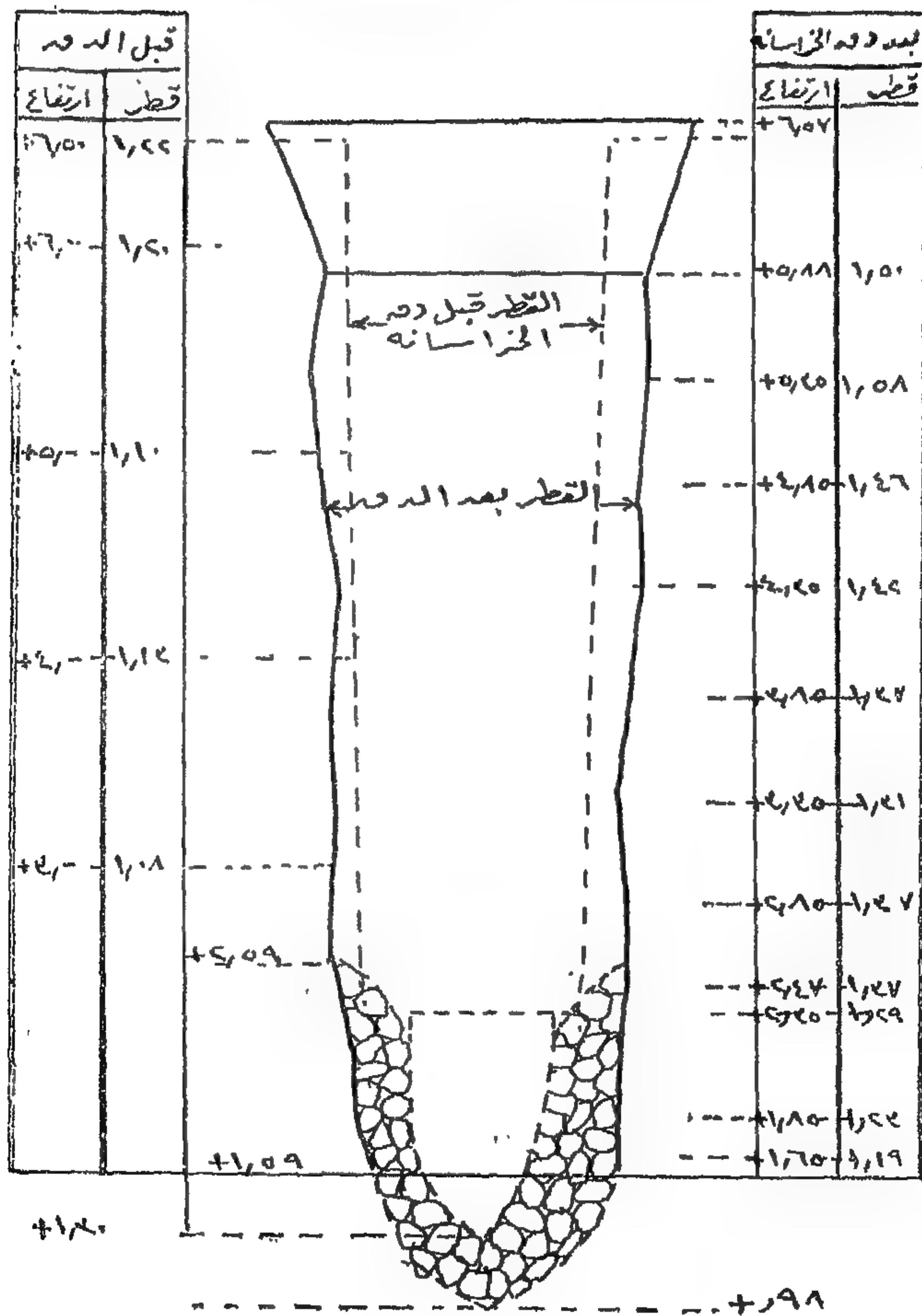
واتماما للفائدة اذكر هنا نتيجة تجارب عملت في فرسوفيا على بر عملت على طريقة الكهريسول اثناء بناء كويرى بطول ١١٠٠ متر عملت التجارب على بر ارتفاعها ٦٥٠ متر وأخذت الفرات بآلتين تعطى أحدهما $\frac{1}{3}$ من المليمتر وهي لمقاس ترخيم الكرات وتعطى الثانية $\frac{1}{3}$ من المليمتر وهي لمقاس الترخيم الرأسى للتغييرات السطحية

كانت البر في نهايتها السفلى مكونة من دبش موضوع في مونه وقد وضعت فوقه الخرسانة مكونة من كميات (١) اسمنت و (٣) رمل و (٦) حبر وكان وضع الخرسانة على طبقات سمكها ٢٥ سنتي وصار دكها

استغرقت عملية البر ٧٣٤ ساعة وكان وزن مدق الارض ١٨٠٠ كج واستعمل ١٠٥ مرة قبل صب الخرسانة

أجريت التجارب بعد مضي ١٥٧ يوم من اتمام البر وكانت الاثقال المستعملة ١٨٠ طن و ٢٨ كج أى أكثر من ٥٠ ٪ مما هو مقرر . وكان وضع الاثقال تدريجياً ولكن بدون انقطاع في مدة ٥٦ ساعة ثم تركت الاثقال ٥٣ ساعة على البر ثم دونت بعد ذلك

مَا أَخُوذُ مِنَ الْمُحَضَّرِ الْمُعْمُولِ عَنِ التِّجَارَةِ
الَّتِي عَمِلْتُ بِفَرْسُوفِيَا



القراءات الآتية :

الآلة الاولى ٣٩٨ ملليمتر

الآلة الثانية ٤٤٤ ملليمتر

فكان إذ ذاك اكبر هبوط للبئر = ٤٤٤ ملليمتر

ولكن بعد رفع الاثقال تدريجياً ظهر ان القراءات نقصت الى .

آلة نمرة ١ ٢٠٤ ملليمتر

آلة نمرة ٢ ٢٢٤ »

أى ان البئر استعاضت ٢١٩ ملليمتر فصارت المسافة النهائية :

التي غاصتها ٢٢٤ ملليمتر

ثم رؤى بعد انتهاء التجارب وفي نفس اليوم ان البئر استعاضت .

١٥٠ ملليمتر

لم يذكر شيء اكثر من ذلك عن هذه التجارب فلما ان استنتج .
منها ما يحل لنا .

يظهر ان عملية ذك الارض كانت تامة فلم يسمح للبئر تحت .
الاثقال الموضوعة بالهبوط اكثر من ٢٢٤ ملليمتر

اما باقى الكمية التي قيل باستعاضتها فلم تكن الا كمية انحناء حصوات .
للبئر لحد محدود مضافاً اليها مفعول الارض المضغوطة بهذا الشكل .

(تانياً) الطريقة الامريكية

في امريكا طرق عديدة ولكنها متشابهة تقريباً ولذا لا اعددتها .
واذكر هنا وصفاً اجمالياً لاجداها

تختلف هذه عن طريقة الكمبريسول في هذه الحالة يؤتى بماسورة .

مخصوصة ويوضع داخلها خازوق مصنوع بحجمها ويصير دق الاثنين سوياً في الارض الى العمق المطلوب ثم يستخرج الخازوق وتترك الماسورة في موقعها ويصير صلبها بالخراسانة وقد تدك هذه اذا لزم الحال بنفس الخازوق أو يصير تسليحها اذا كان ذلك ضرورياً

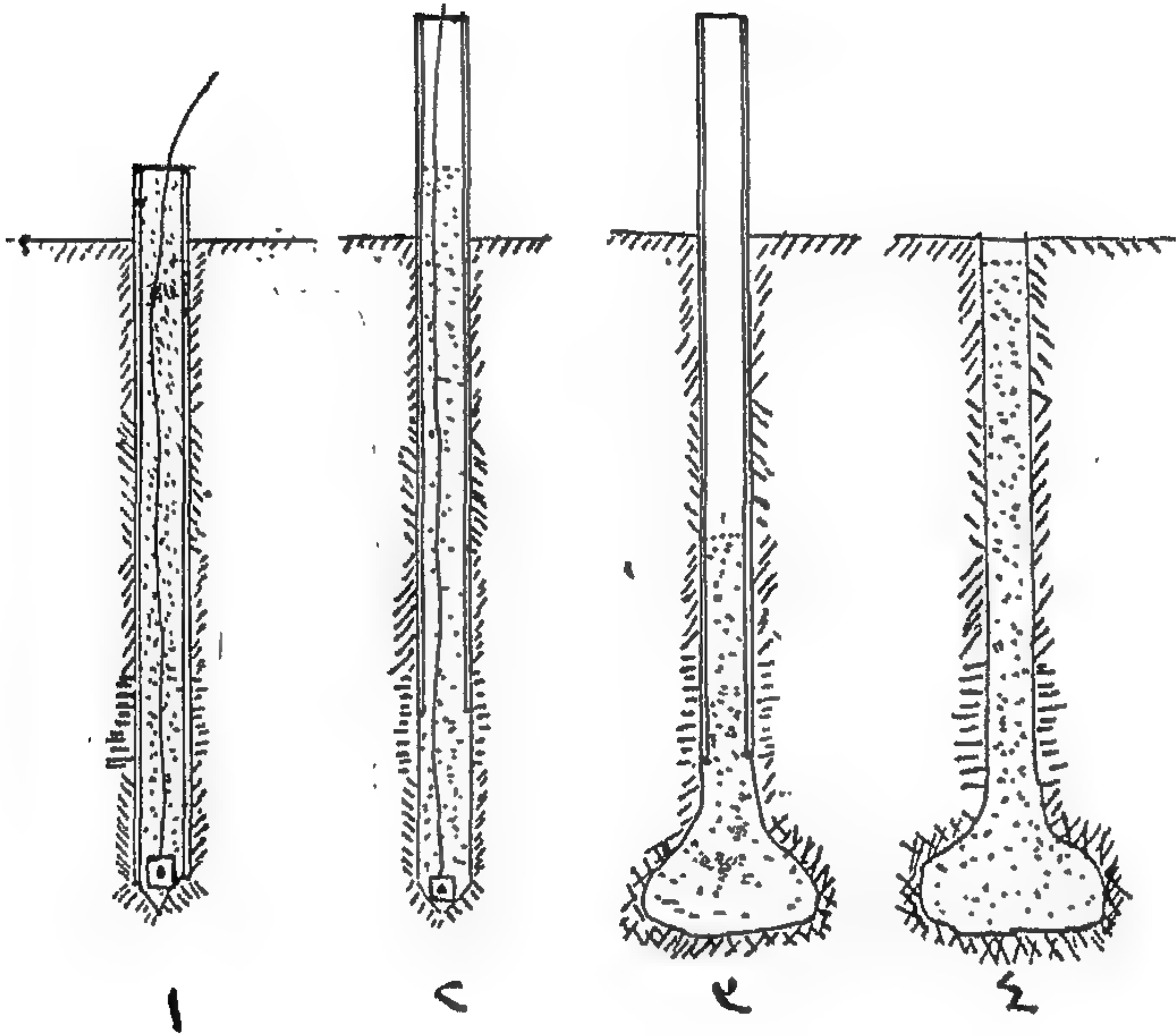
وهذه المواسير ليست مفتوحة في نهايتها السفلى وقطرها في تلك النهاية ٢٠ سنتي وهي مصنوعة بميل الى اعلى بقدر ضئيل مناسب هذه الطريقة في الواقع عبارة عن دق خوازيق كالمعتاد الا انها توفر الوقت الواجب انتظاره بعد عمل الخوازيق الاعتيادية لجفافها قبل دقها . ويمكن معها الوصول الى المنسوب المطلوب بدون الاضطرار الى وصلات أو تقصير يستغرق زمناً طويلاً كما هو الحال في الخوازيق الخراسانية المعتادة . هذا وعندى ان شكلها المسحوب يتفق مع نسبة مقاومة طبقات الارض التي فوق بعضها . كما انه يسهل عملية الدق

اضف الى ذلك امكان استعمالها بسهولة في الاعمال المائية كالارصفة وما شابهها وذلك بخلاف طريقة الكمبريسول التي يلزم لها ترتيب مخصوص اضافي حتى يمكن استعمالها

(ثالثاً) الخوازيق المنفجرة

هذه العملية احدث العمليات واعتقد ان مخترعها مهندس سويسرى وهي عبارة عن دق ماسورة داخلها خازوق بحجمها كما سبق ذكره في الطريقة الامريكية الا ان الماسورة ذات قطر واحد

خوازيق منفجرة



ومفتوحة من طرفيها وهي لا تترك في الارض بل تسحب بعد نهاية العمل ولا يزيد قطرها في الغالب عن ٤٠ سنتي

تدق الماسورة بالخازوق داخلها الى العمق المطلوب ثم يستخرج الخازوق ويوضع في قاع الماسورة صندوق صغير فيه كمية من البارود أو الديناميت الا ان الاخير اقل استعمالا . وبعدها تصب الخرسانة ثم تسحب الماسورة نحو متر أو متر ونصف ويسلط تيار كهربائي على البارود فينفجر وبذا يضغط الخرسانة في الارض التي حولها

وبالنظر الى الشكل الموضح فيه الخطوات الاربعة يمكن فهم الحالة تماما ويمكن التقدير بان جرام واحد من البارد يكون اثرأ من الغاز المضغوط وعلى هذا التقدير يمكن عمل حساب حجم القاعدة أو القصبة المطلوبة

بعد ايجاد القاعدة يصير ملا^ا الماسورة الى النهاية وتسحب الماسورة كما انه عند الضرورة نوضع قضبان للنسليح أو يصير ذلك الخراسانة بالخازوق

تشبه هذه العملية في الواقع عملية الكبريسول ومزيتها واحدة وفيهما دون سواهما امكان معاينة طبقات الارض المحترقة وقت العمل الا انني ارى افضلية الخوازيق المنفجرة لامكان استعمالها دون آبار الكبريسول في الماء اذ ان طريقة عمل الآبار لاتهيئها لذلك كما ان الخوازيق المنفجرة اقل حجما وبالتالي اقل كلفة مع تساوى الحمل في كلتا الحالتين اذ ان آبار الكبريسول تعمل دائما بقطر لا يقل عن متر الا في احوال نادرة جدا تكون الارض فيها ذات صلابة تامة واذا ما قل القطر عن القدر المذكور فلا ينقص عن ثمانين سنتيمتر

اما الخوازيق المنفجرة فقطرها لا يزيد في الغالب عن ٤٠ سنتي وبما انه لايحتمل في عمليات الخوازيق بل الواقع ان الخراسانة لاتكسر تحت الاثقال الموضوعة عليها قبل هبوط الخازوق نفسه وهذا هو ما يخشى منه في اغلب الحالات وبما انه بركن الى القاعدة لاتساعها لدرء خطر ذلك الهبوط تكون النتيجة الوصول الى الغاية المقصودة من الخازوق بوفر كثير في كميات الخراسانة وفي العمل نفسه

إذ في الأحوال العادية التي لا تكون الأرض فيها من الليانة بحيث
تصرح للخازوق بالانحناء يكون الخازوق بصفة واسطة فقط لتوصيل
الضغط إلى القاعدة لتوزعها هذه على مساحة متسعة من الأرض
نعم تكون وحدة الضغط على الخرسانة في الخازوق أكبر في حالة
الخوازيق المنقجرة لقلّة حجمها ولكن ما دامت هذه داخل الحدود
المقررة فذلك أحسن وأولى من أن تكون وحدة الضغط قليلة جداً
اذ ينبغي ذلك بالتبذير من حيث لا ترجي الفائدة

ومن ضمن المباني التي اقيمت حديثاً على مثل هذه الخوازيق
مخزن للحوم المثابجة بميناء الهافر بفرنسا وقد عملت الخوازيق في
منطقة كلها مردومة عادياً وحديثاً واختلفت أطوالها ما بين ٧٠ سم
متر و ٤٠ متر حسب حالة القاع وهو رملي . وبلغ مجموع الخوازيق
٢٦٦ بقطر ٢٠ سنتي صممت ليحمل الواحد منها ٥٠ طونولانه
أما كمية البارود فكانت واحدة في الكل وهو ٦٠٠ كج
الكل خازوق وعرف حجم القاعدة بكمية الخرسانة التي اضيف إلى
الخوازيق بعد حصول الانفجار وكانت هذه الكمية واحدة في الكل
أيضاً وقدرها ٣٠٠ متر مكعب

لمثل هذه الخوازيق أو الآبار ذات القاعدة المتسعة فائدة لا تقدر
في مباني الأرضية أو الفناطيس المرتفعة المعقولة للسوائل أو ماشابهها
وانضرب مثلاً برصيف مصنع من خوازيق من خرسانة
مساحة . ففي حالة تقوية هذه الخوازيق سطحياً بكرات عرضية
وطولية ومائلة يكون الرصيف كله كأنه كابولي واحد مثبت في الأرض

وان لم توجد هذه الكرات يكون كل خازوق كابولي قائم بنفسه طبعها .
على كل حال ليس هذا بيت القصيد وما أريد ذكره هو انه في حالة
اصطدام سفينة بالرصيف توجد قوات شد في الخوازيق الاولى
المجاورة للسفينة وهذه القوات ترمى الى اقتلاع تلك الخوازيق
فوجود القواعد للخوازيق تكون مزدوجة الفائدة ولا تقدر قيمتها
من هذه الوجهة اذ تكون مقاومتها لتلك القوات شديدة .
قبل ان اختم كلامي اريد التنويه عن نقطة الضعف التي اراها
في هذه العملية ولو انها ليست ذات اهمية تذكر ا
سبق ان ذكرت ان الخازوق يبدى مقاومة عظيمة اذا ما انقطعت
عملية الدق لمدة ما . هذه النظرية تطبق على ماسورة الخازوق
المنفجر فالواجب استخراج المواسير بسرعة أى في نفس اليوم والا
ابدت مقاومة شديدة اذا ما طال الزمن عليها وفي هذا ما يشير
بضرورة نهو عملية صب الخرسانة بسرعة .



جلسة ٥ ديسمبر سنة ١٩٢٤

برئاسة سعادة محمود سامي باشا الرئيس بدار المجمع العلمي المصري .
طالب سعادة الرئيس الى حضرة مصطفى بك حمدي الفطان القاه
محاضرته « كلمة في الخرسانة المسلحة »

كلمة في الخرسانة المسلحة

« تعريف »

الخرسانة المسلحة أو خرسانة الاسمنت المسلح أو السمنت المسلح هو نوع من الانشاء يتركب من عنصرين هما خرسانة السمنت البورتلاندا والحديد أو الصلب مجتمعين ومرتبطين ببعضهما بشكل يجعلهما من قوة الاتحاد الداخلى مقاومة للقوى الخارجية. فالخرسانة تقاوم على الخصوص قوى الضغط والحديد أو الصلب يقاوم غالباً قوى الشد. وفي بعض الاحيان يقاوم المعدن قوى الضغط عند ما تكون الظروف لا تسمح باعطاء الابعاد اللازمة لكتلة الخرسانة حتى يمكنها ان تقاوم قوى الضغط الواقعة عليها. واتحاد هذين العنصرين مبنى على قوة التصاق خرسانة السمنت بالمعدن وللكتلة التى تتألف على النحو المتقدم صفات خاصة تختلف عن صفات الخرسانة العادية أو المعدن منفصلين

والمواد التى تكون خرسانة السمنت هى السمنت والرمل والزايط أو الحجر المكسر. ولكل من هذه المواد صفات خاصة وشروط يجب معرفتها والوقوف على دقائق ما وصلت اليه التجارب العملية عليها ليكون المهندس على بينة منها. وكذا الحال فيما يختص بالمعدن المستعمل سواء كان حديداً أو صلباً

« السمنت البورتلاندي »

السمنت البورتلاندي هو نتيجة طحن احجار مخوخه يتحصل عليها من اجتراف قد ابلغها درجة الليونة . وهذا الحجر يتكون من كربونات الجير والطفل بنسبة ٨٠ الماية للاول و ٢٠ الماية للثاني تقريبا ويراعى في الخلوط شدة العناية في المحافظة على تجانس النسبة في جميع اجزائه

وانواع السمنت الجيد تختلف تركيبها احتمالات بسيطة . بحيث ان النسبة المثالية لكل من العناصر المركبة لها لا تخرج عن الحدود الاتية

٢٢ — ٢٥

سليس

٨ — ١

ابومين

٤ — ٢

أوكسيد الحديد

٣٨ — ٥٨

جير

٢ — ٥

منمزيا

٢ — ٣

حمض كبريتك

ونسبة السليس والالومين الى الجير هي المعرفة بالعلامة المئوية وهي تقرب من ٤٥ ٪. والثقل النوعي للسمنت يختلف ما بين ١.٣ الى ١.٥ اما اذا طحن ونحول الى مسحوق ناعم فان ثقله يختلف باختلاف دقة الطحن ودرجة التكوين أو الكبس . فمثلا ثقل الذي يسميتر المكعب الغير مكبوس ١١٠٠ جرام وذلك للنوع المطحون بدرجة ان لا تترك اكثر من ١٠ ٪ من الثقلات عند مروره من

تنخل به ٤٩٠٠ عيناً في السنتيمتر المربع . وانصل الثقل المذكور الى ١٣٠٠ جرام عند ما يكون طيحه حشنا بحيث يترك ٤٠ ٪ من حجمه عند مروره من نفس المنخل المذكور وعلى العموم يختلف قل السمنت باختلاف درجة كبسه في الشكاير أو البراميل . والشكاير التي تباع في التجارة فنقلها غالباً ٥٠ كيلو جرام اما البراميل فيختلف بين ١٥٠ و ١٨٠ كيلو جرام . وفي المعتاد يعتبر الثقل المتوسط المتر المكعب ١٤٠٠ كيلو جرام

درجة الشك — اما درجة شك عند عجنه بالماء فتختلف لجملة اسباب اهمها درجة الحرارة وكمية الماء ودرجة تقاوته وتركيب السمنت وصنعه ودرجة طيحه ونخله . والسبب في شك ما يتكون عند عجنه بالماء من الومنيات الجير . اما سليكات الجير فهي التي يرجع اليها بصلبه ومقاومته وقد تؤخر ظهور هذين الحامين حدوث ذبريات او هزات اثناء العجن فيتأخر وقت الشك وربما فقد السمنت بذلك خاصية التحجر والمقاومة

والسمنت المعجون بماء درجة حرارته ٣٠° يشك تقريباً في الحال اما اذا كان الماء درجة حرارته فوق الصفر بقليل فان العجينة تشك بعد ساعات قليلة . ويوقف الشك كلية اذا كانت درجة حرارة الماء المستعمل بعد الصفر

وكمية الماء اللازم لعمل فطيرة يعرف بها درجة شك هي ٢٥ ٪ من ثقل السمنت الخالص اما اذا اريد عمل فطيرة مكونة من اسمنت ورمل بنسبة ١ : ٣ فتكون كمية الماء تعادل من ٣٠ — ٥٠ في المائة

من ثقل الاسمنت وفي هذه الحالة يكون الشك بطيئاً . كذا يكون الشك بطيئاً حالة عجن الاسمنت بماء البحر أو بماء محتوى على كبريتات الجير أو كلورور الجير . وإذا اريد ان يشك الاسمنت بسرعة فيضاف للماء شئ من الفلويات

ووجود قليل من الجير داخل السمنت يحدث عيباً عظيماً . فان هذا الجير يزداد حجمه سواء كان في الهواء أو الماء ويحدث انتفاخاً . فتشققا فتفككا للكتلة الداخل فيها . ويعظم هذا الخطر اذا استعمل هذا الاسمنت داخل مياه البحر فان الجير يتدرب قبل شك السمنت . وبذوب السمنت شيئاً فشيئاً في السوائل المحتوية على حامض الكربونيك . ولا يمكن ان يقاوم الكلورات ولا الاسيتات ولكنه يمكنه ان يقاوم حامض الكبريتيك وذلك لتكوين قشرة متحجرة تحميه . اما كلورور وسلفات المنيزية الداخلة في تركيب مياه البحر فانها تتحد مع هيدرات الجير المذكور وتكون املاحاً تسحبها المياه لاسيما اذا كان هناك تيار شديد فوق الكتلة المعرضة . وتدخل هذه الاملاح احياناً في خلايا المونة فتنتفخ ويتسبب عنها انهيار الكتلة . وهذه الظواهر تلاحظ شدتها كلما تجدد الماء الملامس للكتلة . وعلى ذلك يلاحظ تأكل مونة كتلة الخراسانة بسرعة كلما كانت هذه الكتلة وسطاً بين الماء الواطية . والعالية .

وليس لزيت البترول تأثير على السمنت الخالص ويختلف حجم السمنت وقت الشك . فيصل تدمده الى ١٠ ر . في المائة اذا كان الشك داخل الماء اما اذا كان الشك في الهواء فيصل

الانكاش الى ٢ ر. في المائة

والمعروف في التجارب التي يقوم بها معمل وزارة الاشغال ان
الاسمنت الجيد لا يبدأ في الشك قبل ٣٠ دقيقة من عمل الفطيرة وينتهى
تماما قبل مئتي عشرة ساعات والجدول المذكور بعد يبين الحدود
التي يطلب من الاسمنت الجيد عدم تجاوزها وهو المعمول به في
معمل وزارة الاشغال المصرية طبقا للقواعد المرساة ببلاد الانكليز
ومراعى فيها طقس البلاد المصرية

(تجارب طبيعية)

ملحوظات										
درجة الحرارة ف			مقاومة الشد بالردل وبعالي البوصة المباشرة المستعملة للمعجن							
اسمنت ورمل			اسمنت ورمل بالكيل				النعومة			
اسمنت خالص			اسمنت خالص				متخلف من منخل			
زيادة %			زيادة %				عن البوصة المربعة %			
بعد ٢٨ يوم			بعد ٢٨ يوم				بالليمتر			
بعد ٧ ايام			بعد ٧ ايام				بالليمتر			
٧٢	٨	٢١	٣١٢	٢٠٠	٧٧٣	٤٥٠	١٨٠×١٨٠	٧٩×٧٩	١٠	١٠
							٣٢٤٠٠=	٥٧٧٩=		
							عن البوصة المربعة %	عن البوصة المربعة %		

اما طريقة اخذ العينات من السمنت لعمل التجارب فهي كما يلى:
يوضع المقدار المراد استعماله أو توريده في مخزن خاص بحيث
لا يزيد بأى حال من الاحوال عن ٢٥٠ طن وبشكل يسمح بأخذ
عينة من كل اثني عشر شوال أو برميل . يعمل ذلك على حساب
المورد وترسل العينة خليطا من العينات التي اتخبت بحيث لا يقل
قيمة ما يرسل للتجربة عن ٥ كيلو جرامات

فاذا اظهرت التجارب ارقاما مثل المذكور بالجدول او تتعداها
لصالح المورد اليه قبلت الكمية واجيز استعمالها والا رفضت جميعها
وارغم المورد على ثقلها بمصاريف من طرفه

والنقطتان الهامتان اللتان ينظر اليهما عادة في التجربة هي مقاومة
السمنت للشد سواء كان السمنت خالصا أو مخلوطا بالرمل بنسبة ١ : ٣
وزنا وكذا مدة الشك . اذ كلما زادت مقاومته للشد كلما امكن التعويل
عليه في تماسكه ومقاومته للقوى الواقعة عليه . اما مدة الشك فيراعى
فيها العمل الذى من اجله سيستعمل . فاذا كان لصب مواسير أو اشياء
اخرى من التي تستوجب سرعة نقل القوالب فيها كان المطلوب
اسمنت سريع الشك . اما اذا كان المرغوب استعماله في اشياء أخرى
كاعتاب أو ارضيات وما شابه ذلك فيكون المطلوب من البطيء
الشك وهو الاكثر استعمالا وفي كلا الحالتين لا يجب ان يتعدى
النهايتين الكبرى والصغرى مما هو مدون بالجدول السابق

« استلام السمنت وتخزينه »

ومن الهام ان نذكر طريقة استلام وتخزين السمنت . يجب ان يلاحظ جيداً ان كل شكاره تحمل القطعة الرصاص المختومة بختم الفابريكة وان لا يكون بها اثر الرطوبة أو التحجر بل خارجها يدل على ان ما بداخلها شيء مسحوق . ويجب ان يوجد وقت استلام بضعة شكاير معتمدة بصفتها عينات وكذا الحال اذا كان اسمنت داخل براميل فانه يراعى ان تكون تلك البراميل حاملة لعلامة الفابريكة سليمة ليس بها اثر مرور للرطوبة . اما التخزين فيكون داخل مخازن مصنوعة من الخشب المحكم اللحام معطى سقفاً بطبقة لا ينفذ منها الماء أو اذا كانت الكمية عظيمة والعمل كبيراً فداخل مخازن مبنى حيطانها بالطوب وسقفاً معطى بالصاج المقفع منعاً من تسرب المياه أو الرطوبة وعلى كل لا يسمح بوضع السمنت على الارض بل على ارضيات من الخشب ترتفع عن الارض بمقدار يختلف من عشرين الى ثلاثين سنتيمتر ويستصوب ان لا يستعمل السمنت قبل مرور ثلاث اسابيع على الاقل بعد تخزينه وذلك للاطمئنان على الاقل على قوة الشد بعد اسبوع ويجوز استعمال الاسمنت المخزن مدة أشهر على شرط ان يكون المخزن حاوياً للشروط المتقدمة . اما الشكاير التى يلاحظ بها شيء جامد فتفتح فاذا انفرط الجزء الجامد بضغط الاصابع اجيز استعماله والا عدّ شاكا ورفض . ولا يفوت القائم بعملية التخزين ان يراعى في وضع الشكاير أو البراميل ان يجعلها رصات

منظمة بينها طرقاً ضيقة بحيث تسمح بسهولة بعملية اخذ العينات
وتشوين كل كمية ترد وحدها حتى يتثنى استعمالها بالترتيب وتقلبها في
أى وقت بسهولة

« الرمل »

للرمل تأثير عظيم على نوع المونة أو الخرسانة الداخلة فيها سواء
كان من وجهة كيمائية أو طبيعية واجود انواع الرمل استعمالا هو
السيليس المحتوى على جانب عظيم من الكوارتز ويأتى بعد ذلك
الرمال المستخرجة من المحاجر والى حبيباتها لا تكسر بسهولة . اما
الانواع الاخرى التى تحتوى على مواد حجرية رخوة أو بقايا قواقع
فان المونة التى تدخل فيها تكون اقل مقاومة بكثير من الانواع الاخرى
وسواء كان الرمل مستحضراً من النهر أو من البحر بعد غسله من
املاحه فيمكن استعماله مدببة حبيباته أو مدورة على شرط ان لا يحوى
مادة عضوية . اما الرمال المستخرجة من المحاجر أو الناتج من
تكسير الاحجار الرملية فيمكن استعماله بعد غسله وتخلصة من الاتربة
وما شاكلها من المواد الغريبة . وقد اعدت الات خاصة لهذه
العملية تعطى مقداراً عظيماً من الرمل النظيف اما اذا كانت الكمية
المطلوبة قليلة فعملية غسله بسيطة . ذلك ان يتقابل خط سائل من
الماء واخر من الرمل ويجمع الخطان عند ملتقى مائل قاعه مصبوع
يرسب فى قاعه الرمل اما الطين أو الطفل فيذوب فى الماء الجارى
ويتصرف بعيدا فاذا حوى الرمل مقداراً من الطفل لا يزيد عن ٥ فى

المائة بالمحط بالاصبع عند مسكه من غير ان يلصق بها فلا يكون ذلك سبب في رفضه . وبعض المنشئين يتساهل فيقبل رملا يحتوى لغاية ١٠ ٪ من الطفل ولكن تلك الكمية الكبيرة تحول كثيراً التصاق السممت بحبات الرمل . وهناك طريقة بسيطة تستعمل عادة للوقوف على مقدار الطفل الموجود بالرمل وهي ان يوضع في كاس أو زجاجة صغيرة جزاء من الرمل المراد تجربته ويوضع فوقه قليلا من الماء ويرج الوعاء رجاً شديداً وبعدها يترك حتى يهدأ فالرمل يرسب في القاع اما الطفل فيطفو فوقه وقليل من الثرين يكفي لاعطاء نسبة الطفل بوجه التقريب . هذه التجربة تعمل في نقطة العمل للتحقق من نسبة الطفل الموجودة

وحبيبات الرمل يجب ان تكون من اقطار مختلفة لا يتعدى اكبرها اربعة مليمتر . والرمل الناعم جداً غير صالح للعمل لانه يحتاج الكثير من الماء عند عمل المونة فيضعف بذلك تماسكه بالحجر وقد دلت التجارب على ان الرمل الرفيع الذي يختلف قطر حبيباته من ١ — ٢ مليمتر يكون اصالح عندما تكون المونة ضعيفة أى لا تتعدى فيها كمية الاسمنت ٥٠٠ كيلو جرام لكل متر مكعب رمل . اما المون الشديدة التي يخلط فيها المتر المكعب من الرمل بمقدار يتراوح ما بين ٨٠٠ و ١٠٠٠ كيلو جرام من السممت فالرمل الحرش (الخشن) المكون من حبيبات يختلف قطرها بين ٢ و ٤ مليمتر هو الافضل استعمالا والاكثر تماسكا وشدة

وقد عملت تجارب عديدة بخصوص انتخاب الرمل اللازم للحصول على مقاومة اشد ما يمكن فوجد ان الرمل الذى يحتوى على جزء رفيع وآخر خشن من غير ان يكون بينه حبيبات متوسطة الحجم هو الذى يعطى الغرض المقصود.

والرمل الذى يدخل فى تركيب الخرسانه يمكنه ان يدخله من الرمل الناعم اكثر مما يلزمه فى تركيب المونة ققطو الفراغ الذى يكونه الرمل ذو الحبيبات المدورة اقل مما يتركه ذو الحبيبات المحدبه . و يبلغ غايته عند ما يكون الرمل رطبا يحتوى من الماء على ٥ — ٨ ٪ من حجمه ويقل كلما قلت درجة الرطوبة فى الرمل المتجانس الغير مهزوز الرطب يبلغ حجم الفراغ ٤٥ ٪ من حجمه الكلى . وفى الرمل الناشف ذى الحبيبات المختلفة الحجم يقل قيمه الفراغ حتى تصل الى ٣٠ ٪ من الحجم الكلى والثقل النوعى للرمل يختلف ما بين ٢٥ — ٢٦ وثقل المتر المكعب يختلف ما بين ١٣٥٠ و ١٨٠٠ كيلو جرام وثقل المتر من الرمل غير المهزوز يختلف ما بين ١١٠٠ و ١٥٠٠ جراما

واجود انواع الرمل فى مصر خاصة باسغال الخرسانة المسلحة هو ما يستخرج من حفر خاصة بالعباسية وبجهة ابى زعبل . رمل حرش نقى خال من الاتربة ومن المواد الغريبة يقرقع عند فركه باليد يشبه كثيراً الارز المكسر المدشوش . حبيباته يختلف قطرها ما بين ٢ و ٤ ملليمتر

« الزلط والحجر المكسر »

يمكن الحصول على خرسانة جيدة باستعمال الزلط أو الحجر المكسر فالمنتصرون لاستعمال الزلط يرون في تدوير حوافه ما يستوجب قليل من الفراغ أو بالحري المونة وعليه شدة مقاومة لقوى الضغط والمنتصرون للحجر المكسر يرون في تحديد زواياه سببا اقوى في خشونة سطحه وشدة التصاق المونة به على ان التجارب اظهرت ان لا فرق كبير أو محسوس في استعمال ايهما على شرط ان يحوز الحجر المكسر شروط الصلابة اللازمة. فحجر الجرانيت مثلاً أو الوارد من الجبل الاحمر بالعباسية أو الحجر الاسود وارد بحجر ابي زعل كلها تصلح عند تكسيها لعمل الخرسانة الجيده فقط يجب ان تكون خالية من الانزبة والمواد الغريبة ، والزلط الجيد يرد من العباسية أو ابي زعل ايضا مثل الرمل الحرش

والحجر الجيري وكذا الحجر السليكي يجب منعهما بتاتا من اشغال الخرسانة المسلحة لاسيما اذا كان المقصود الحصول على مبنى معرض للحريق فان الحجر الجيري يذوب تحت تأثير الحرارة والسليكي يفرقع عند ما يسحق

وسواء استعمل الزلط أو الحجر الصلب المكسر لاشغال الخرسانة المسلحة فلا بد ان يمر من مهزه قطر اعينها ٢٥ ملليمتر بحيث يكون خليطا من احجام مختلفة اقلها ٥ ملليمتر ويقبل الزلط أو الحجر المكسر المذكور لغاية قطر ٤٠ ملليمتر عند ما يكون المرغوب عمل

اساسات وحيطان سميكة بحيث تكون المسافة ما بين حديد التسليح لا تقل عن ١٥ سنتيمتر وفي الاعمال الغير هامة أى التى لا تلعب الخرسانة فيها دورا هاما ولا يركن عليها فى قوى الضغط كثيرا يمكن استعمال كسر الطوب الخالى من الانزربة ومن المواد الجيرية أو الغريبة على العموم .

كذا يمكن استعمال الجليخ الخالى من الفجى المنهب أو الكبريت فان فى وجود الكبريت ما يفسد فعل السمنت وما يلحق تأكلا بالصلب ولكن ذلك يمكن تلاشه باكسدته أى بتعريضه للهواء بضعة أشهر وثقل المتر المكعب من الزلط المذكور يختلف من ١٤٠٠ الى ١٦٠٠ كيلو جرام ويحوى فراغا ما بين ٢٨ - ٤٥ ٪ من حجمه وللوصول الى هذه النسبة بملأ جردلا من الزلط. تم يصب عليه ماء حتى سطح الزلط. فالنسبة بين كمية الماء الذى يستعمل الى حجم الجردل المملوء هى المطلوب معرفته . وكلما قل حجم الفراغ كلما قلت كمية المونة اللازمة لسد هذا الفراغ . على ان الخرسانة فى كلا الحالتين تقاوم على السواء وستأنى فيما بعد عند التكلم على الخرسانة وتراكيبها ومقاومتها على كلما يهم المهندس من حيث نسبة المونة ومقاومتها لقوى الضغط الواقع عليها

« المعدن »

الحديد والصلب الطرى - لا يزال بعض المنشئين يستعملون الحديد المسحوب الذى تتراوح مقاومته للكسر بين ٣٢ و ٣٦ كيلو جراماء

المليمتر المربع ودرجة استطالته ١٢ .٪ في قطعة للتجربة طولها ٢٠٠ مليمتر . ولكن المستعمل عادة الان لتسليح الخرسانه المسماحة هو الصلب الطرى الذى تفوق مقاومته بكثير مقاومة الحديد ومزاياه على العموم تعوض كثيراً زيادة ثمنه عن الحديد ، الصلب الطرى المستعمل عادة له الخواص الآتية :

مقاومة الشد ٤١ — ٤٥ كيلو جراما على المليمتر المربع

استطالة مقاسه على قطعة صلب

طولها ٢٠٠ مليمتر ٢٠ — ٢٥ في المايه

مقاومة انهاء المونه ٢١ — ٢٥ كيلو جرام للمليمتر المربع

معامل المرونه ٢٢٠٠٠

الاستطالة التى تقرب من نهاية المرونه ٢.١٪

والجدول الصغير الآتى يظهر لنا باختصار المقارنه بين الصفات

لهامة التى يطلب معرفتها فى كل من الحديد والصلب

مقاومة الكسر على المليمتر المربع	استطالته ٪	حمل الامن المتفق عليه على المليمتر المربع
حديد ٣٢ — ٣٦ كج	٨ — ١٠	١٠ — ١٢ كج
صلب طرى ٤٢ — ٥٠	٢٠ — ١٥	١٢ — ١٥

قطاع المعدن المستعمل عادة دائرى بختلف قطره من ٦ مليمتر الى ٣٥ وفى بعض الاحيان يصل الى ٤٠ مليمتر واحيانا أيضا

يستعمل القطاع المربع أو المستطيل أو الذي على شكل ضعف حرف T وعلى شكل U أو صليبي أو شكل خاض آخر كما هو مستعمل بكثرة في أمريكا مثل مربع ملوى أو مسفن أو الخ لسهولة استباكه بالخرسانة.

وهذه القطاعات الخاصة يجرى عادة تجهيزها بالمصانع حسب الطلب وترسل النقطة العمل جاهزة بحيث لا تحتاج إلا إلى وضعها فقط في محلها. وفي مصر كما هو الحال في أعظم الأعمال في أوروبا لا يستعمل عادة إلا الصلب أو الحديد المبروم. وكثيراً من الأحيان في بلاطات الاسقف العادية أو الحواجز يستعمل الشبك المعدني المكون من سلك من الصلب وهو يفوق مقاومتها للشد مقاومة الصلب المسحوب العادي وهناك نوع آخر من الصلب المتمد وهو الذي على شكل شبك من قطعة واحدة بها عيون على شكل معينات سيأتي الكلام عن مقاساتها ومقاومتها فيما بعد. هذا النوع شائع الاستعمال خصوصاً في حالة الاسقف المزدوجة أو الحواجز الرفيعة الخ.

الصلب الناشف — وفي كثير من اشغال الخرسانة المسلحة في أمريكا وفي بعضها بأوروبا يستعملون هذا النوع من الصلب الناشف الذي يحوى مقداراً أكثر من الكربون يتراوح بين ٥ إلى ٦ ٪ في المائة وله الخواص الآتية :

مقاومة الكسر ٧٠ ك تقريبا على الملييمتر المربع

درجة الاستطالة مقاسه على قطعة

للتجربة طولها ٢٠٠ مليمتراً ١٠ في المائة

مقاومة لنهاية التمدد	٣٥ — ٤٠ كى على المليمتر المربع
معامل التمدد	٢٢٠٠٠ كى على المليمتر المربع
استطالة لنهاية التمدد	$\frac{١٧}{١٠٠٠}$

وإذا تعدت مقاومة لنهاية التمدد ٦٠ فى المائة من مقاومته للكس
صار الصلب هشاً واصبح من الخطر استعماله

ومن الواضح ان استعمال الصلب الناشف الجيد يكون موفراً
من النفقة اذا كان ثمنه لا يتعدى مرة ونصف من ثمن الصلب الطرى.
اذ ان مقاومته للشد مع الامن تعادل ٢٠ كى المليمتر المربع بينما
الصلب الطرى لا يحمل باكثر من ١٢ كى فى المعتاد . وعلى ذلك
يمكن استعمال مسطح قليل للتسليح بهذا الصلب الناشف فيقل بذلك
مسطح قطاع الخرسانة الذى كان يراعى فيه كثرة قطع التسليح بالصلب
الطرى وعلى ذلك ايضاً يقل الحمل الميت للمبنى . واعظم مقاومته
للشد يمكن انتخاب عيدان منه ذات قطر صغير مما يساعد كثيراً فى حالة
ما تكون قوى الانزلاق قريبة من النهاية المسموح بها

ولكن من جهة أخرى استعمال صلب قوى لمقاومة بسبب رفع
المحور المحول أو بالحري ضعفاً لمقاومة الخرسانة للضغط . ولربما سبب
شروخا فى جزء الخرسانة المجاور للتسليح . ولو ان التجارب اظهرت
ان الخرسانة المسلحة يمكنها ان تقاوم من غير ان تكسر تمدد الغاية
 $\frac{١٣٥}{١٠٠٠}$ بينما تمدد الصلب الناشف لا يتعدى $\frac{٩}{١٠٠٠}$ اذا شغل
بالامن أى اذا وقع عليه قوى شد قدرها ٢٠٠ كى على المليمتر المربع .
ولكن يجب ان لا يبرح عن البال المضار التى تنجم عن عيوب فى

عمل الخرسانة نفسها مما سنشرحه لحضراتكم بعد . وسنبين فيما يلي عند الكلام على قطع المبنى المعرضة للشد البسيط العلاقة الكائنة بين شغل الخرسانة والمعدن المستعمل وعما اذا كانت الحالة تدعو احيا نا الى استعمال الصلب الطرى أو الناشف لمقاومة قوى الشد أو لاستعماله فى منطقة الضغط اذا كان مسطح قطاع الخرسانة المقاوم لهذه القوة لا يسمح بحمل ما يقع عليه

ويجدر ان يجرب قبل استعماله . وفى مصر تعمل هذه التجارب فى مدرسة الهندسة الملكية بالجيزة والجدول الآتى يبين ما يجب ان يكون عليه المعدن عند تجربته

وفى الاعمال العظيمة يطلب من مصنع الصلب ان يورد الاطوال أو الاشكال المطلوبة بحيث لا تحتاج الى خام أو غيره . اما الشبكات التى ترد فى التجارة فاعلمها يتراوح طوله بين ١٠ ر ٥ الى ٤٠ ر ٥ مترا واللحام مقبول اذا عمل على حسب اصول الصناعة الجيدة ولكن قليلا من الصناع هنا من يتقنه فى جميع القطع . ويجمل ان يخزن الصلب فى محلات لا تصل اليها الرطوبة كثيرا . وكما استعمل عقب استلامه مباشرة كان ذا فائدة افضل ولا بأس من استعماله وعليه قليل من الصدأ . الا ان ذلك يمكن مداركته اذا دهن بقليل من السمنت اللباني : اما اذا كان سمك الصمدأ كبيرا فيجمل ان يحك ويرفع الصمدأ ويراعى ان يكون سطحه خاليا من الزيت أو أى مادة غريبة (خلاف السمنت اللباني طبعا) لئلا تعيقه من تماسكه بسمنت الخرسانة المستعملة معه

مدرسة الهندسة بالجيزة

معمل تجارب مقاومة المواد

تقرير عن تجر ه الشد

الماكينة المستخدمة

باسم

عرة القيد

نوع العينة

التاريخ

نسبة التدد	التدد بالليتر على	نسبة ي ح	مقطع المادة الكسر	إبعاد الكسر بالليتر	مقومة الد بالكيلو على الملاية الرربع	نسبة حل الكسر إلى إجمالي الكلي	إدخال الكلي بالكيلو جرا	حل الكسر بالكيلو جرام	مطابق القاع العرضي	إبعاد القاع العرضي بالليتر	ملاحظة

ملاحظات

« الخرسانة »

نسب المواد الداخلة فيها وخطها . الطريقة الأكثر شيوعاً واستعمالاً في خلط المواد اللازمة لعمل الخرسانة هي اعطاء نسبة بدخل الاسمنت فيها بالوزن والرمل والزلط بالحجم . ولنضرب لذلك مثلاً نسبة يستعملها المنشئون في الاعمال العادية وهي ٣٠٠ كى من الاسمنت مع ٤٠٠ ر . متراً مكعباً من الرمل مع ٨٠٠ ر . متراً مكعباً من الزلط من كل ذلك يكون متراً مكعباً الخرسانة المصبوبة والمدقوقة بحملها اما كمية المياه اللازمة لذلك فهي بالتقريب ١٤ ر . متراً مكعباً ومن المنشئين من يعتبر النسبة بالحجم فقط وذلك بجعل النسبة كذا اسمنت (بالحجم) الى كذا رمل وزلط فمثلاً عند ما يقولون خرسانة بنسبة ١ : ٤ أى التى فيها حجم واحد من الاسمنت مضافاً اليه اربعة احجام رمل وزلط . هذه الطريقة ليست مضبوطة مثل سابقتها لان كمية الاسمنت تختلف فيها وزناً على حسب درجة كبس الاسمنت ونوعته ونوعه الخ

ومن الهام ان نعرف كميتى الرمل والزلط الواجب ادخالهما مع كمية ثابتة من الاسمنت بحيث نحصل على كتلة الخرسانة يكون حجمها اقل ما يمكن وكتافتها اعظم ما يحصل عليه لان هذا يعطى على العموم مقاومة اعظم

والجدول الآتى يبين مقاومة الخرسانة المركبة من حجم من الاسمنت وثمانية احجام من الرمل والزلط

المقاومة بالكيلوجرام	النسبة		
	اسمنت	رمل	زلط
السنتمتر المربع			
٢٢/٤	١	٢	٦
٢٠/٠	١	٣	٥
١٤/٧	١	٤	٤
١٠/٦	١	٥	٣
٧/١	١	٦	٢

من هذا الجدول يتضح ان المقاومة تكبر أو تصغر كلما زادت أو قلت على التوالي قيمة الزلط الموجود في هذه النسبة المحدودة (بين ٢ و ٦ و ٢) وعليه يتضح انه من المفيد ان يتغلب الجزء الخشن على الرفيع وهذا هو السر في اهمية رمل حرش وان تكون نسبة المونة المركبة من السمنت والرمل اقل ما يمكن بالنسبة للزلط

ومن تجارب اخرى عملت اتضح ان كل حبة في الرمل أو الزلط يقل قطرها عن ١. من اعظم حبة مصرح بها يلزم ابعادها وان اعظم حبة رمل يجب ان يكون قطرها اقل ١. من اعظم حبة زلط وكلما كان الزلط غليظا كلما يجب ان يكون الرمل حرشاً وكلما تحصل على خرسانة جيدة ما دامت كمية السمنت فيها مناسبة

اما اذا كان الزلط رفيعا فيجب ان يكون الرمل كذلك وعليه يجب ان تكون كمية السمنت عظيمة للحصول على مقاومة مقبولة الخلطات المستعملة عادة — يستعمل المنشؤون للاشغال العادية النسبة الاتية سمنت ٣٠٠ وبعض الاحيان ٣٥٠ أو ٤٠٠ كيلو

جراما رمل وزلط أو حجر مكسر ٢٠٠ ر ١٠ مترا مكعبا ومل التجارب العملية رؤى ان احسن نسبة تعطى خرسانة قوية هي التي يدخل فيها الرمل والزلط بنسبة ٤٠٠ : ١٠٠ مترا مكعبا للاول الى ٨٠٠ : ١٠٠ مترا مكعبا للثاني

وفي الاشغال البحرية خصوصا ما كانت فيها كتلة الخرسانة تعطى احيانا بمياه البحر وأخرى تكشف بالنسبة المد والجزر وكذا الحال في الخوازيق يستعمل لكمية الرمل والراط المتقدمة سممتا يختلف وزنه بين ٤٠٠ الى ٤٥٠ كيلو جراما

ولاشغال الصهاريج والخزانات والمواشير وغيرها مما يطلب فيها ان يكون العمل اصما يوضع ٤٠٠ كيلو جراما من السممت لكل ٢٠٠ ر ١٠ من الرمل والزلط كما تقدم

وليكتمل الخرسانة الخالية من التسليح مثل حيطان الارصفة وكتل الاساسات يكتفى الحال بوضع ٢٠٠ كج سممت وتصل بعض الاحيان الى ١٥٠ كج لكل ٢٠٠ ر ١٠ مترا مكعبا من الرمل والزلط الكبير

اما لوسادات الاساس والاشغال ذات الاسلاك العظيمة فيكتفى الحال بوضع ٢٥٠ كج من السممت تضاف الى ٢٠٠ ر ١٠ من الرمل الجرش والزلط الكبير

واذا زادت الاسماك عن ١٥٠ متر فيحشر غالبا داخل الزلط الكبير قطع صخر يبلغ حجمها ١٠ من المتر المكعب بحيث لا يتعدى مجموع احجامها ١٠ حجم الخرسانة جميعها

والاعمال المرغوب فك قوالبها بسرعة مثل صب المواسير لاسيما
اذا كان عدد القوالب محدودا نستعمل السمنت السريع الشك
والاعمال التي يراد منها خفة في الحمل الميت بدون نظر الى المقاومة
يستعمل الجالنج بدلا من الزلط وبيض الاحيان رماد الفحم الحجري
بدلا من الرمل

صفات وكمية المياه اللازمة خلط الخرسانة — يجب ان يكون
الماء نقيا خاليا من الاحماض والقلويات . ومياه البحر تعطى دائما
نتائج ضعيفة حتى في الاشغال التي يغمرها البحر فيها بعد
اما كمية المياه فتختلف طبعا على الظروف وطريقة استعمال
الخرسانة . فعند ما تكون حرارة الجو مرتفعة يشتد التبخر ويسرع
شك الخرسانة وعليه يجب ان تكون كمية المياه كثيرة والعكس
بالعكس عند ما يكون الطقس بارداً . وكمية المياه تزداد أيضاً كلما
كان الزلط والرمل ناشفا وتزداد ايضاً بحيث تجعل الخليط يتزاق
على بعضه كلما كان القالب ضيقاً في قطاعه يصعب على العامل ان
يدقها داخله وان يتحقق من انها احاطت بالتسليح الداخل فيه هذا
فضلا عن ان الاجناب الخشب تمص كثيراً من مياه الخرسانة عند
صبها داخله . اما اذا كان القالب من صاج فان كمية المياه تقل بالطبع
وانضل الخرسانة ما كانت خلطتها طرية يتزاق اجزاؤها على
بعضها عند تقليبها فوق الطبلية وتكويئها . فان كمية المياه الداخلة
فيها تكون كافية لسد كلما يطلب منها . فاذا مض منها القالب الخشب

شيئاً فيبقى بها ما يكفي لشكها . ودرجة ليوتها تجعل ملء المسافات الضيقه بين قطع التسليح مضموناً . هذا فضلاً عن السممت المستعمل عادة هو من النوع البطيء الشك الذي يستوجب وقتاً أكثر وبالحرى كمية مياه لا يفقدها التبخر ما يقوم بأمورية شك . ولا يجب ان يزيد الكمية عن الدرجة المتقدمة لئلا تكون سبباً لذوبان السممت وتخليه عن بقية المواد التي تحرم منه في بعض نقط تجعل الكتلة المكونة منها محرومة منه . ولا يخفى ما في ذلك من الضرر فان كتلة الخرسانة تفقد كثيراً من تجانسها وهو من اهم الصفات اللازمة لها اما الخرسانة التي نخاط بقليل من الماء فاتها تستلزم عناية خاصة والتفاتا شديدا . فهي تحتاج لدقها والتحقق من كبسها حول قطع التسليح وهذا ما يصعب ملاحظته والتأكد من تنفيذه بدرجة واحدة وهي تستلزم ايضاً رشاً متواصلاً بالماء مدة طويلة حتى يتمكن السممت من الشك وحتى يوقف انكماش الكتلة من تأثير جفافها

واحسن انواع الخرسانة عملاً هي التي تعمل حسب الترتيب الآتى .
١ ان يهز الرمل هزاً جيداً بحيث يكون نظيفاً خالياً من المواد الغريبة ثم يغسل بالماء ويفضل ان يكون بخرطوم تتدفق مياهه بشدة لتذوب بذلك الاتربة والمواد الطفلية المتعلقة به

٢ ان يهز الزلط بمهزة لا تسمح الا بمرور القطع المقررة احجامها وفي المعتاد لا تتعدى قطرها ٤٥ ملليمتر ثم يغسل جيداً بالخرطوم ايضاً حتى يلمع سطحه ويقاب عند غسله جملة مرات حتى يتحقق نظافته التامة
٣ ان يوضع الاسممت حسب الوزن المقرر فوق الرمل بعد قياسه

داخل صندوق ويعد جفافه من الغسيل يقلل المخلوط جيدا جملة
مرات حتى يتمكن تميز لون احدهما عن الاخر بل يحصل على لون
خاص للمخلوط

٤ ان يوضع المخلوط المتقدم فوق الزلط المغسول وبعد قياسه
داخل صندوق خاص يقلب على الناشف تقريبا أى يرش فقط بالرشاشة
رشا خفيفا يسمح فقط بالباس الزلط بهذه المونة المبلولة قليلا وبعدها
يقلب جملة مرات والرشاشة ترش المياه بالتدرج حتى يتحقق الخلط.
الجيد الليونة المتقدمة وحتى يصير المخلوط متجانسا في جميع اجزائه
من حيث كمية المونة وتوزيعها على الزلط . وان يكون لون الخرسانة
متجانسا في جميع اجزائها

٥ يراعى ان تكون كمية المياه المستعملة في ظروف واحدة
متساوية والافق ان يغرق كم صفيحة أو جردل اخذت أول خلطة
وتتبع فيما بعد في نفس اليوم

٦ ويراعى ان لا تبقى الخرسانة بعد خلطها اكثر من ربع ساعة
قبل صبها داخل القوالب لئلا يبتدىء شكها

٧ اما الطبالي فيجب ان تكون جامدة من الواخ متلاصقة
لا ينفذ منها الماء لئلا يتسرب منها السمنت ذائبا في الماء وان تكون
مرتفعة قليلا عن الارض ذات حافة قليلة الارتفاع وفي المعتاد يوضع
تحتها رمل لجعلها افقية مرتكزة لا تهتز تحت تأثير تقليب الخرسانة
عند خلطها

ويلاحظ ان تكون الطبالية كبيرة نوعا ٢٠٠ في ٢٠٠ متراليتمكن

من تجزىء الخرسانة عند خلطها الى كومين أو ثلاثة
 ٨ وفي الطريقة المتقدمة أى طريقة الخلط باليد يستحسن ان
 تزداد كمية السممت الداخلة فى متر مكعب خرسانة ٢٥ كج من
 السممت لتعويض ما قد يفقد من عيب فى العمل

وهذه الطريقة طريقة الخلط باليد لا تستعمل عادة الا فى
 الاشغال الصغيرة . اما فى الاشغال الهامة فهناك آلات خلطة
 متنوعة الاشكال . الجزء الهام فيها طنبور اسطوانى أو نصف اسطوانى
 أو مخروطى به محور مركب عليه ريش تدور فتقلب المواد الداخلة
 فيها والماء ينزل فيها بمقدار ينظم حسب الطاب . وكفائتها تختلف
 حسب قوتها فخلط رانشوم مثلا وهو من اشهرها يعطى المقادير
 المبينة بالجدول الآتى المبين به سعة الطنبور وقوة الآلة رية في خيول البخار

آلة تمرة	٠٠	٠	١	٢	٣	٤
سعة الطنبور باللتر	٦٠	١٥٠	٣٠٠	٦٠٠	٩٠٠	١٢٠٠
ما تعطيه الآلة بالمتر المكعب	٢٤	٦٠	١٢٠	٢٤٠	٣٦٠	٤٨٠
فى يوم عمل ١٠ ساعات	٢	٣	٦	٩	١٢	١٧
القوة المحركة مقدرة للحصان						
البخارى						

« خواص الخرسانة »

الثقل — يختلف ثقل الخرسانة حسب تركيب المواد الداخلة فيها ودرجة اتحاد هذه المواد وتداخلها في بعضها والجداول الآتية يوضح ذلك.

نوع الخرسانة	الثقل كج
خرسانة ضعيفة بها حجير أو زلط كبير	٢٢٠٠
» » » مكسراو زلط رفيع	٢٣٠٠
» قوية بها زلط	٢٤٠٠
» مساحية (بما فيها ثقل التسليح)	٢٥٠٠
خرسانة بها طوب مكسر	١٨٠٠ — ١٥٠٠
» بها جملخ	١٢٠٠ — ١٠٠٠

حفظ الصاب من الصدأ — خرسانة السمنت تحفظ الصاب من الصدأ حتى في الاعمال الداخلة في البحر والمعرضة للمد أو الجزر . وذلك راجع الى عدم قابلية كتلة الخرسانة لمرور المياه أو الرطوبة من جهة وللمادة السمنت المحيطة بالصاب الداخل فيها . وقد يلاحظ كثيرا ان بعض الشبكات الصاب التي استعملت داخل الخرسانة المذكورة وعليها قليل من الصدأ قد زال عنها بعد ان مر عليها قليل من الزمن بحيث عند كسر الكتلة ظهر الصاب فيها لامعا واختفى كل اثر للصدأ . ذلك فعل السمنت المحيط بها

وفي الخرسانة الضعيفة أي التي تقل فيها كمية السمنت يحفظ
الصلاب بتغطية كما تقدم القول بطبقة من السمنت اللباني
معامل التمدد — معامل التمدد للصلاب والخرسانة السمنت
معتادين تقريباً

فلاصلاب ١١٨٢ ٠٠٠٠٠٠

وللخرسانة ١٠٨٣ ٠٠٠٠٠٠

وهذا هو السر في امتزاجهما ببعضهما وعدم قابليتهما للاتصال
تحت تأثير الحرارة

وعلى النحو المتقدم يمكن اعتبار معامل مرونة الخرسانة المسلحة
عند حساب أي كتلة مساوياً إلى ١١ في ١٠

تغيير حجم الخرسانة عند شكاها — تنكش الخرسانة عند شكاها
وتصلبها عند ما تكون معرضة للهواء وبالعكس نستطيع إذا كانت
تحت الماء

وقد عملت جملة تجارب لمعرفة الانكماش أو التمدد الذي يحصل
في الصلاب بعد تصلب كتلة الخرسانة الداخلة فيها فوجد مثلاً في
تجربة عملت على كرة طولها ٤٠٠ وقطاعها ٢٠ في ٤٠ سنتيمتراً
مساحة بأربعة شبقات مستديرة قطر كل واحدة منها ٢٢/٢ ملليمتر
فوجد أن الانكماش قد وصل بعد سبعة شهور ليكل متر من ٣٥ — ٤٠
من الملليمتر وهذا مما يحدث قوة ضغط على المعدن مقدارها ٨ — ٩
كيلوجراماً على الملليمتر المربع

وعلى العموم تغيير الحجم يتعلق بطبيعة الخرسانة . فبقوى عند

ما تكون المادة الصلبة المستعملة فيها جيرية أو كسر طوب ويقل اذ كانت من الجرانيت أو الزلط. ويزداد كلما زادت كمية المياه اللازمة للخليط ومقدار السمنت المستعمل . ويتبع أيضا النسبة الكائنة بين مسطح التسليح ومسطح كتلة الخرسانة الداخل فيها وكذا للشروط الجوية التي تعمل فيها وأنوع السمنت أيضاً

وهذا العامل يمكن ان يؤثر بنوع ما على درجة مقاومة القطعة قبل تحميلها وجعلها تعبة لا تتفق مع المفروض منها عند الحساب لا سيما اذا كانت داخلة في مبنى عظيم الاهمية على انه في كثير من الاحيان يندر ان يكون التأثير الحاصل متبجها في نفس اتجاه تأثير القوى الواقعة على الكتلة ولكنه من جهة أخرى يخشى ان يحدث الانكماش تشريخا حتى في القطع التي تكثر فيها نسبة التسليح . لذلك يجتهد المنشؤون في جعل نسبة التسليح الى الخرسانة بدرجة يمكنها ان تحارب تأثيرات الانكماش أو التشريح مما هو خطر كبير لا سيما على الفطع التي يطلب منها ان تقاوم مرور المياه أو الرطوبة

على انه في الحقيقة (ولو ان ذلك مفروض في الحسابات ان الخرسانة لا تقاوم قوى الشد) يلاحظ ان الانكماش في الاشغال العادية يقاومه من جهة الخرسانة لمقاومتها قليلا للشد والمعدن الذي يقاوم الضغط . وعلى ذلك كلما زادت نسبة المعدن ازداد سطح تماسكه بالخرسانة وبذا يقل الانزلاق وبعبارة أخرى لا يكون للانكماش التأثير الكافي لاحداث شروخ

عدم قابلية الرشح — يقال لاي جزء من مبنى انه غير قابل

للرشح أو اصم عند ما يكون عرضة لضغط مخصوص من مياه أو سائل آخر ينفذ منه شيء حتى ولا ما ينم عليه . وفي بعض اشغال الخرسانة المساحة مثل الصهاريج وخزانات المياه أو الجاز والمواسير التي تنفذ منها المياه مؤثرة بضغط كبير لا بد وان يتحقق من عدم قابليتها للرشح قبل استتمامها والا احدثت ضرراً عظيماً ربما كان من الصعب ان لم يكن من المستحيل درؤه وللوصول الى ذلك نرى من الفائدة ذكر ما وصلت اليه التجارب في هذا الموضوع

فالخرسانة المتينة أى المركبة من ادوات منتخبة من الرمل والزلط على احسن شروطها ومن كمية من السمنت لا يقل عن ٣٥٠ كى يمكنها ان تقاوم ضغطاً من الماء يتراوح بين جوين وثلاثة اجواء . على شرط ايضاً ان يكون الدق متقناً لا يسمح باى فراغ أو شبه فراغ والتسليح ملبس بها تمام التلبس بمعنى ان زيد السمنت يحيط بالمعدن تماماً ليحفظه من الصدأ . وسمك طبقة تجاوب هذه الشروط لا يجب ان يقل عن ٦ سنتيمتر اذا كان الضغط ضعيفاً اما اذا وصل الى جوين أو ثلاثة فيصل السمك الى مقدار يتراوح بين ١٦ — ١٨ سنتيمتراً ويلاحظ بعض الاحيان ترشح بسيط على شكل عرق ينضح من الكتلة المعمولة حديثاً لا يلبث ان يختفى بعد جفاف الكتلة بجملة اسابيع . هذا الجفاف ناشئ من وجود بعض املاح مثل المنيزيا والجير وبعض اوساخ أخرى تحملها المياه تكون عند تفاعلها الكيماوى داخل كتلة الخرسانة حبه قلنطه تسد المسام التي كانت تظهر نشعافى الاول . وقد امكن الوصول الى عدم قابلية الرشح بطريقتين احدهما

بإضافة السبه أو الطفل المسحوق أو كليهما معا والاخرى بإضافة بعض مواد اتحتها الصناعة مثل البودلو الخ على ان الطفل المسحوق المخلوط بالرمل بنسبة ١٠/١ قد اظهر نتيجة باهرة ليس فقط بالنسبة الخاصة التي نحن بصددتها والتي اظهر انه منع كل اثر لنفاذ الماء والرطوبة بالكلية بل جعل للكتلة مقاومة للضغط تعادل مرة ونصف ما اعطته كتلة اخرى خالية منه ومن الشبه على انه يمكن ان يجمع القول للحصول على نتيجة مرضية لما تقدم بان يتبع ما يأتى :

١ ان يخلط الماء بمقدار من الشبه يعادل ١٠٠/١
٢ ان يستعاض من ٥ — ١٠ فى المائة من الرمل بمقدار مساو له من الطفل الناشف المسحوق سحقاً ناعماً والمخلوط بالرمل خلطاً جيداً قبل خلطه الاخير بالسمنت

٣ ان نستعمل الشبه والطفل معا بالنسبتين السابقتين مقاومة الخرسانة للنار وللحرارة — خرسانة السمنت المسلح هي من احسن انواع البناء الذى يقاوم النار والحرارة . والدليل على ذلك ما شوهد فى كثير من المباني المصنوعة منها مقارنة بالمباني الاخرى . شوهد ان مباني الخرسانة المسلحة تقاوم نار الحرائق الكبرى التى تصل فيها درجة الحرارة الى ١٠٠٠ درجة سنتجراد ومع ذلك فتبقى قائمة لا يعثر فيها اخلال جوهرى بل خدوش سطحية لا تؤثر فى مقاومتها مستقبلاً

وانضرب لذلك مثلاً تجربة حصلت بالقاهرة فى غرفة سمعتها

٣،٠٠ في ٤،٠٠ مترا وارتفاعها ٣،٥٠ كانت عمالت من خرسانة مسلحة على طريقة المهندس (هنيبيك) عملت عليها تجربتان في وقتين مختلفين وفي كل منهما عرضت الغرفة مدة ساعات لحرارة ترب من الالف سنتجراد بينما كان السف محملا بحمله الحى المحسوب له وقدره ١٠٠٠ كيلو جراما فشوه ما يأتى

(١) التوصيل الردىء للحرارة بمعنى أن السطح الارجى للحيطان النى سمكها ٨ الى ١٠ سنتمترا لم تكن حرارته أكثر من ١٥ تريريا
(٢) سهم الانحناء للسف المحمل كما تيدم قد وصل تحت تأثير اعظم درجة فى الحرارة الى ١ الى ٤٠٠ من الفحة ولكنه رجع ثانيا عند اطفائها ورجوع الحرارة الى درجاتها الاصلية

(٣) حصل بعض خدوش بالالوجه المعرضة اكثر وذلك تأثير ضربات المياه لاطفاء النار . وهذه الخدوش يختلف سمكها من ١ ، ٥ الى ٢ ، ٠٠ سنتمترا .

وأحسن أنواع الخرسانة ماومة للنار هى التى يدخل فيها الجالنج . وبعدها ما يدخل فيه الطوب المكسور ثم الجرانيت وأضعفها ما يدخله الحجر الجيرى . اذ ان هذا الاخير يبتدىء ان يفقد ماومه عند ما تصل درجة الحرارة ٢٥٠°

اما عن سمك الخرسانة اللازمة لوقاية المعدن من تأثير الحرارة فى المباني التى يمكن ان تعرض لها فهي

٢ سنتمترا اذا كان قطر شبق التسليح لا يتعدى ١٥ مليمترا

٣ سنتمترا اذا كان قطر شبق التسليح لا يتعدى ٣٠ مليمترا
 ٥ سنتمترا اذا كان المعدن المعد للتسليح ذو قطاع كبير خاص
 وتأثير حرارة الجو اليومية يظهر أثرها أكثر في المباني الكبيرة
 المصنوعة جميعها بالخرسانة المسلحة . فان المبنى كله يكون متجانسا في
 تركيبه والمعدن المعد للتسليح أكثر قابلية للتمدد . وعلى ذلك يلاحظ
 اتقاء لما عساه ان يحصل من الضرر ان يجعل الاطراف حرة وان يترك
 فضاء للتمدد وان يجتهد في وضع التسليح في جهتين متعاكستين في
 السطح المعرض لاختلاف درجات الحرارة

ماومة الخرسانة — ماومة الخرسانة للضغط تختلف باختلاف كمية
 الاسمنت الداخل فيها ونوعه ومدار المياه المستعملة ونوع الزلط والرمل
 الخ . ومن التجارب التي عملتها لجنة ارسانة المساحة على كتل مكونة
 خرساناتها من ٤٠٠ و ٥٠٠ ومل و ٨٠٠ و زلط رفيع و كمية الاسمنت
 تختلف بين ٣٠٠ الى ٦٠٠ كي اتضح ان حمل الكسر كالاتى بعده

كمية السمنت	٣٠٠ ك	٣٥٠ ك	٤٠٠ ك
بعد ٢٨ يوما	١٠٧ ك	١٢٠ ك	١٣٣ ك
بعد ٩٠ يوما	١٦٠ ك	١٨٠ ك	٢٠٠ ك

أما حمل الامن فهو ربع هذه المقادير بعد ٢٨ يوما أى ٢٧
 كيلو — ٣٠ ك — ٣٣ ك وفي الغالب يحسب المنشئون مقاومة
 السنتيمتر المربع على العموم ٢٥ كيلو جراما وهو الحد في الواقع الذى

لا يجب ان يتعدى هذا فى الخرسانة العادية الغير مسلحة . أما فى الخرسانة المسلحة فان القرار الوزلى الفرنساوى قد سمح بجعل حمل الامن مساويا $28 / 100$ من حمل الكسر . وعلى ذلك يكون حمل الامن والكسر كالآتى بالنسبة للسنتيمتر المربع

كمية السمنت	٣٠٠ ك	٣٥٠ ك	٤٠٠ ك
حمل الكسر	١٦٠ ك	١٨٠ ك	٢٠٠ ك
حمل الامن	٤٤,٨	٥٠	٥٦

مقاومة الخرسانة للشد — للخرسانة مقاومة ضعيفة جدا لقوى الشد . والنتيجة التى حصل عليها المهندس مورس أظهرت ما يأتى بعد ثلاثة أشهر (خرسانة مركبة من جزء أسمنت وثلاثة أجزاء رمل وزلط ٤٥٠ أسمنت قامت قوة شد قدرها ١٢٢٦ كج بعد سنين : (نفس هذه الخرسانة قاومت قوة قدرها ١٥٥٥) بعد ثلاثة أشهر (خرسانة مركبة من ١ / ٤٠ ٣٥٠ كج أسمنت قاومت قوة شد قدرها ٩٢٢)

فلو اعتبرنا أن معامل الامن يساوى ١,٦ لتحتم علينا ان لا نجعل الخرسانة تشتعل للشد مع الامن الا بحمل يتراوح بين ٢٥٠٠ و ٢٦٥٠ كج للسنتيمتر المربع

ولو أنه ظهر من تجارب المهندس كو نستديران التسليح يساعد كثيرا الخرسانة نفسها فى مقاومتها للشد الا أنه من المستحسن أن لا يتعدى القوة التى يمكن توفيقها عليها حد الامن السابق . وأغلب

المنشئين ان لم يكن كلهم يميلون الى عدم اعتبارها باى صفة ما عضوا
يمكن التأثير عليه بقوة شد ما فيهملون في حسابانهم مقاومة الخرسانة
بهذه القوة

مقاومة قوة . القطم وانزلاق الخرسانة على نفسها — لا تقاوم
الخرسانة المسلحة بقوة القطم فحسب بل توجد قوة أخرى عمودية
عليها وهى قوة انزلاق الخرسانة على بعضها . من هاتين القوتين
أولهما رأسية والاخرى أفقية تتكون محصلة مائلة هى اشد خطراً
من قوة الطفم وهى التى يجب عمل حساب مقاومتها . ومن التجارب
التى عملت كثيرا يتضح انه يمكن ان يعطى لها مقدارا يعادل من ٢٠
الى ٣٠ ٪ من مقاومتها مع الامن لحمل الامن . وفى الحسابات
العادية يعطى ٨ ك جرام على السنتيمتر المربع لقوة الالتصاق — قوة
التصاق خرسانة السمنت بالمعدن الداخلى فيها تتعلق بنوع السمنت
وكيتمه بنسبة الرمل للزلط وخصوصا بمقدار المياه الداخلة فى الخلط
فالخرسانة الطرية تعطى قوة التصاق اعظم بكثير عن الخرسانة الناشئة
الاهم الا اذا اعطى للإخيرة العناية العظمى فى دكها والتفافها حول
معدن التسليح

وقد عملت أيضا جملة تجارب للتحقق من هذه القوة فرجىد انها
تختلف ما بين ٢٠ و ٤١ ك جرام للسنتيمتر المربع واقلها وهو ٢٠ نتج
من تجارب على عينات داخلها حديد مبسط أو مربع صغير واكبرها
من ٢٥ الى — ٤١ ظهر فى عينات داخلها شبيقات مستديرة قطرها
١٢٦٠ ملليمتر (١٠٢ بوصة) أو شبيقات مربعة قطرها ٢٥ ملليمتر (بوصة)

على ان هذه التقديرات لا يمكن الاعتماد عليها كثيرا في القطع التي تستغل للشد . اذ من المعلوم ان في مثل هذه القطع توجد قوة أخرى تنتج عن قابلية معدن التسليح للتمدد تعاكس كثيرا قوة الالتصاق . هذه القوة تحدث بالطبع في منطقة الخرسانة المجاورة لمعدن التسليح وفي الحقيقة محصلة الجملية قوى مثل القطم الرأسى والانزلاق الافقى للخرسانة على بعضها وقوى التمدد . واحيانا تظهر شروخ بالخرسانة امام محور التسليح قبلما تبدىء عملية الانزلاق . مثل هذه الشروخ تعيق كثيرا قوة الالتصاق وبفروض ان قوى الانزلاق متناسبة مع قوى القطم . بحثت لجنة الخرسانة المسلحة بفرنسا فوجدت ان قوة الالتصاق تتراوح بين الحديد ٧ و ٣١ كجرام للسنتيمتر المربع و ان المقدار المتوسط لهذه القوة في عتب من الخرسانة المسلحة تقاومه كانت مدورة أو مستطيلة من الحديد يتراوح ما بين ١٦ و ٢٥ كجراما للسنتيمتر المربع وهو المقدار الذى يؤمن له في الحساب وللممكن من زيادة مقاومة القطة لهذه القوة يثنى عادة طرف المعدن على شكل مستدير سيأتى تفصيله فيما بعد

« الدمسات والسقائل »

الدمسات

الدمسات كما يسميها المشتغلون بالخرسانة المسلحة هي عبارة عن مجموعة الاعمال الخشبية التي تقام بأشكال مخصوصة للحصول على قالب

عمومي يرص فوقه معدن التسليح بحسب رسومات معطاه ثم تصب الخرسانه فوقه وبعد مدة محددة يفك هذا القالب العمومي وشد الدمسة تركيبها مع ما يلحق بها من الاحتياطات اللازمة لجعلها قائمة تقاوم ثقل الخرسانه الطرية مع الاحمال المتدحرجة الواقعة عليها، وهي غالبا تستعمل من الخشب على انه ظهر ان استعمال دمسات من المعدن تؤدي أيضا الغرض من التسليح وتسمى هذه الطريقة هاى ريب ولكنها لميلة الاستعمال لا يمكن ان تؤدي ما تؤديه الخشب من جملة وجوه انتخاب الخشب : — يجب ان يلتفت جيدا عند الشروع في عمل الخرسانة المسلحة الى ما يؤثر على ثمنها العمومي من التكاليف العظيمة التي تستوجبها هذه الدمسات ففي الارضيات العادية قد يصل تكاليف الدمسات الى ١٢ لغاية ٢٠ ٪ من التكاليف العمومية وفي الكمرات المنعزلة التي تستوجب سقاييل خاصة قد يصل الى ٥٠ في المائة من الثمن العمومي ومن صالح المفاول ان يدرس درسا دقيقة وفي مكتبة كلما يمكن ان يوصله الى توفير في تكاليف دمساته وعليه ان يستعين بخار ماهر متمرن على هذه الاعمال للوصول الى الغاية المتقدمة فقد يكون في ذلك فقط ما نشجعه على الحصول على عمل بقيمة ناقصة عن غيره ويمضمون الربح. واحسن انواع الاخشاب استعمالا وأكثرها تحملا وتشغيلة هو السويد (الموسكى) وبلى ذلك البونتي وبعده الا لاتيزانا على انه ليس من صالح المفاول استعمال الصنف الاخير لسهولة عطبه وعدم امكان تشغيلة مرات عديدة كما هو الحال في الصنفين

لاولين والنوع الناشف نوعا يفضل على غيره . اما النوع الطرى فغير صالح . وتكاليف الدمسات تتبع ايضا اجرة الصناع اللازمة لها . لذا كان من الحكمة فى بعض الاحيان ان لا يدخل على الصناع بقطع قطعة من الخشب توفر ماقد يحجره غير ذلك من تكاليف ضعفه . على أنه من جهة اخرى لا ينبغي ان يبالغ فى تقطيع الخشب بل يجتهد ان يكون التقطيع اقل ما يمكن وهى القاعدة العامة الواجب اتباعها . ويجب ايضا ان يتحاشى استعمال القطع ذات العقد الا فى اعمال ثانوية مثل خواير أو وصلات لحامات الخ

وفى الاعمال العظيمة الاهمية يركب بنقطة العمل منشار ميكانيكى لقطع الاخشاب اللازمة لعمل كل ما فى من شأنه تسهيل مامورية الصناع فى تركيب الدمسات . وأحيانا فى اعمال متوسطة توضع كل القوالب باطوالها واشكالها فى ورشة المكاول ثم تستحضر كاملة لشدها بنقطة العمل على ان هذه الطريقة كثيرا ما تكلفه اكثر مما ينتظر من وفورها . ذلك لان نقلها يتكلف اكثر من نقل الخشب الخام . وكثيرا ما يلاحظ فروقات فى الابعاد تحتاج لسكثير من التصليح لا مكان موافقتها للعمل المقصود . لذلك كانت طريقة توضيب القوالب بنقطة العمل أحسن بكثير من الطريقة المتقدمة حتى مع عدم استعمال الآلات وعلى العموم اذا اراد المكاول ان يكون موفرا فى تكاليف دمساته فعليه ان يكون حاصله على احسن انواع الخشب ومن اطوال مختلفة وقاعات مختلفة كل صنف مرصوص وحده بحيث عند الشروع فى أى عمل يمكن

ان ينتخب الاخشاب التي تلائم الابعاد المطلوبة أو الريبة منها ومن المفيد هنا ان نذكر انواع وابعاد الخشب التي ترد عادة في النجارة على القطر المصرى والتي تستعمل للغرض الانف الذ كر

لوح ورقة غلاس أصلى عرض ١٠ الى ١٣ سانتو
لوح ورقة غلاس اصلى عرض ١٤ الى ١٦٦٦ سانتو
لوح ورقه غلاس اصلى عرض ١٧ الى ١٩ سانتو
لوح ورقه غلاس اصلى عرض ٢٢ فما فوق
لوح ورقه منشور من تيزانه عرض ١٧ فما فوق
لوح تقليد غلاس أصلى عرض ١٠ الى ١٣ سانتو
لوح ورقه تقليد غلاس صلى عرض ١٤ الى ١٦٦٦ سانتو
» » » ١٧ الى ١٩ »

لوح تقليد غلاس اصلى عرض ٢٢ فما فوق
لوح تيزانه غلاس اصلى عرض ١٠ الى ١٣ سانتو
لوح تيزانه غلاس اصلى عرض ١٤ الى ١٦٦٦ سانتو
لوح تيزانه غلاس اصلى عرض ١٧ الى ١٩ سانتو

» » » ٢٢ فما فوق

لوح بونتي غلاس بوصه $1\frac{1}{4}$ عرض ١٧ فما فوق
» » بوصه $1\frac{1}{4}$ » ١٧ فما فوق
» » » ٢ » ١٧ »

بالمائة متر مربع تعدل الف بوضه انجلزنى

بالمائة قطعة

بالألف
بالتة

مورينا بوصه ٤	١٠ × ١٠	سانتو
»	٨ × ٨	»
»	٣	»
»	٢	ثخينه
»	٢	رفيعه
نصف مورينا بوصه ٤	١٠ × ٥	
»	٨ × ٤	»
»	٣	»
»	٢	ثخينه
»	٢	رفيعه

لوح ورقه تريستا منشور من تيزانه بالالف بوصه
جميع الالواح وارد تريستا من جميع الاعراض والاطوال بالمتر المكعب
بغداد الى رفيع طول ٢ متر

»	٢٤٠٥	»
»	٣	»
»	٣٤٥٠	»
»	٤	»

سويد أصلي	٤	في	٩	بالقدم المداد
»	٣	»	٩	»

سويد اصلى $2\frac{1}{4}$ فى ٩ بالقدم المذاذ

» » ٢ فى ٩ »

» » $1\frac{1}{4}$ » ٩ »

» » $1\frac{1}{4}$ » ٩ »

» » ١ » ٩ »

» » $9 \times \frac{3}{4}$ » »

» » $9 \times \frac{1}{4}$ » »

» » ٢ ١ ٢ فى ٧ »

» » ٨ ٨ » »

» » $1\frac{1}{2}$ فى ٨ »

» » $1\frac{1}{4}$ » ٨ »

» » ١ » ٨ »

» » ٢ » ٦ »

» » ٢ فى $\frac{1}{4}$ ٤ »

» » ٢ فى ٤ »

» » ٢ » ٣ »

» » ٢ $1\frac{1}{4}$ فى ٤ »

» $1\frac{1}{4}$ فى ٥ كينز

» $1\frac{1}{4}$ فى $\frac{1}{4}$ ٤

« فريز ١ ½ في ٤

» ١ » ٤

» ١ » ٤ ¼

» ١ » ٥

سويد شق الاسكندرية ٢ في ٣

« فليرى سلطاني بلطه من جميع المقاسات ما عدا ٤ في ٥ قدم

١٥١ و ١٨

« فليرى سلطاني بلطه ٤ في ٥ قدم ١٥ و ١٨

بتشباين من عموم المقاسات بالدم المكعب

ومن المعلوم أن الدمسة تتركب من ثلاثة أنواع هامة هي اللوح الملاصق للخرسانة والمدادات الثانوية والرئيسية التي تحمل هذا اللوح والقوائم التي تحمل المدادات بما يتبعها من صلبان وفرش وخوابير وقط حديد الخ

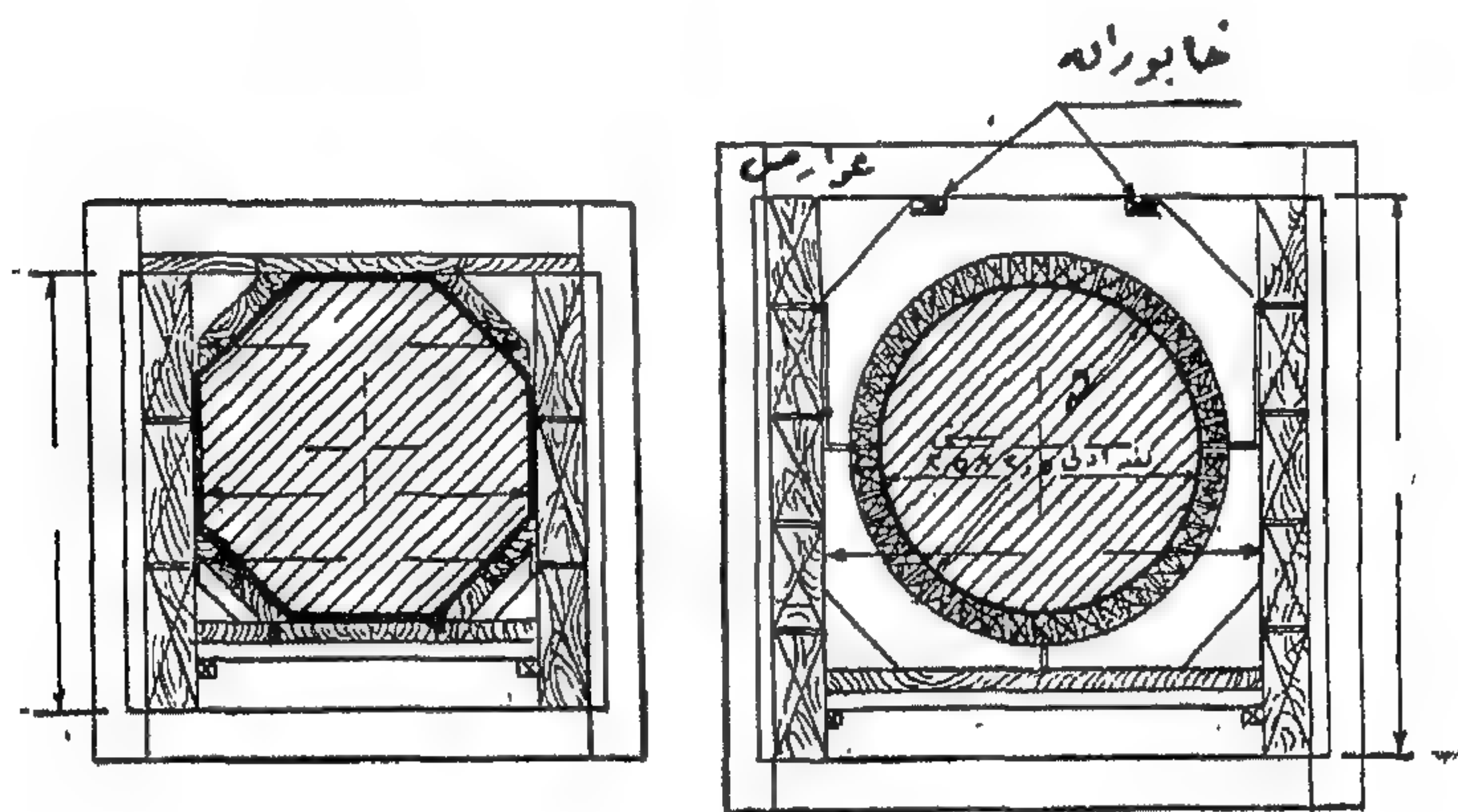
وأحسن أنواع الخشب الألواح ما كان سمكه ٥ ر ٣ سنتيمتر أى بوصه ونصف فانه لا يستوجب كبير عناء في تقويته منعاً لانتناء (اللب) كما هو الحال في الذى سمكه ٥ ر ٢ سنتيمتر (بوصه وربع) وعند الفك يقاوم الكسر أكثر من الآخر وهو أفضل من اللوح س ٥ سنتيمتر (اثنين بوصه) لانه أخف وزناً وأسهل نقلاً وتشغيلاً . وكثير من المقاولين يحددون سمك الواحهم وينتخبون هذا السك لما ظهر من التجارب فلائمته للأعمال المطلوبة منه أما المدادات فيستصوب

أن يكون من التي سمكها ٧ر٥ سنتيمتر (ثلاثة بوصه) وعرضها منتخبا
حسب ما يطلب منها مقاومة للثقل الواقع عليها . وهي توضع دائما على
سيفها (أى البعد الاصغر افقيا) . والمدادات الثانوية يحمل أن لا
تباعد عن بعضها بأكثر من ٦٥ سنتيمتر أما المدادات الاصلية أى
التي تحمل المدادات الثانوية وترتكز على القوائم فقطاعها يكون عرضه
من ٧ر٥ — ١٠ سنتيمتر (٣ — ٤ بوصه) وارتفاعه حسب الضرورة
وتباعدها عن بعضها أو بالحري البعد بين كل قائمين يستحسن ان
يكون بين ١ر٠٠ و ٢٠ر١ مترا هذا الترتيب فى حالة بلاطة من
الخرسانة المساحة افقية ترتكز على حيطان أو كمر اما فى حالة كمره
فان المدادات الثانوية تكون مثل السابقة والمدادات الاصلية يكون
قطاعها ٧ فى ٢٠ سنتيمتر (٣ فى ٨ بوصه) تباعد عن بعضها بمسافة
تختلف من ٢ — ٣ متر حسب ارتفاع واهمية الكمره . واذا كانت
الكمره المرغوب عمل قالب لها ثقيلة فانه يستحسن أن يوضع لها مدادتان
ليقوم مقام قاع يستوجب كثيرا من المدادات والدقارات على مسافات
متقاربة مما يعيق مركز العمل . وفى بعض الاحايين يستعمل لهذا
الغرض لوحا سمكه ٥ سنتيمتر (٢ بوصه) ممحلا على مدادات قطاعها
٧ر٥ فى ١٥ سنتيمتر (٣ فى ٦ بوصه) متباعدة عن بعضها بمسافة
تتراوح بين ١ ١/٢ و ٢ ١/٢ مترا والواحد الجنب يفضل ان يكون سمكها
٣ر٥ سنتيمتر (بوصه ١ ١/٢) كذا والعوارض اللازمة لها تستعمل من
هذا السمك على مسافات تتراوح بين ١ ١/٢ و ١ متر حسب الارتفاع.

والمدادات الثانوية التي تحمل الواح بلاطة السقف ترتكز على قطع من الخشب مثبتة بمسامير في ظهر الواح الجنب وذلك لا يمكن استعمال الواح البلاطة المذكورة معها كان طولها

والصلابات وكذا القوائم التي تحمل الدمسة يجب ان ترتكز على خابورين من الخشب طويلين للتمكن من نفذها (خلعها) عند فك الدمسة هذين الخابورين يرتكزان على قاعدة من الخشب ذات ابعاد تكفي لان تقوم بعملية فرش يوزع جميع الاحمال الواقعة عليهما ومن اللازم ان تربط هذه القوائم مع بعضها على شكل اقطار بقطع من الخشب تتراوح قطاعها بين $\frac{3}{4}$ في ٩ سنتيمتر و $\frac{3}{4}$ في عشرين سنتيمتر اذا ارتفاع هذه الفوايم يزيد عن ٤٠٠ متر وكانت معرضة لضغط الرياح وعلى العموم يراعى جيداً ان تركيب الدمسة بالقطع الداخلة فيها يجب ان يكون بشكل يسهل معه فكها واعادة اشتغالها مرة أو مرات أخرى بأقل ما يمكن من خسارة في الخشب أو كلفة في الاجرة لذلك كان استعمال مسامير الابرة وغيرها من دواعي التثبيت يجب ان يكون اقل ما يمكن . وللفمط الصلب في هذه الحالة فضل كثير للقيام بما يطلب منها من ربط قطعتين ببعضهما ربطاً محكماً وامكان فكهما بالثاني من غير الا تلف . وكثيراً ما تستعمل الروابط الحديد في ربط قطعتين ببعضهما كما هو الحال مثلاً في ربط وجهى عامود مثلاً . فقط يراعى ان يكون في طرفي الجاويطه ورد من الحديد ذات سعة كبيرة لتحويل بين تأثير قوى الضغط الواقعة منه بحسب ربط الصامولة ولا تستحسن

استعمال هذه الطريقة التي تكلف كثيرا الا في الاعمال الهامة التي لا تؤثر في نفقات انشائها مثل هذه الاجراءات . اما في الاعمال العادية فكثيرا ما يستعمل مسامير الابرة أو مسامير القلاووظ والنجار الماهر يجتاط بجعل رأس المسمار الابرة بارزا قليلا لا مكان خلعه بالكاشة عند فك القطع المربوط به . والاعمدة المثلثة أو الاسطوانية يمكن ان يلف حول القالب قطعة رفيعة من سلك بسيط من الحديد سمك ٢ ملمتر ثلاثة أو اربعة مرات وان يوضع بينه وبين القالب قطعة رفيعة من الخشب تحنى على القالب وتثبت بمسامير ابرة وذلك .

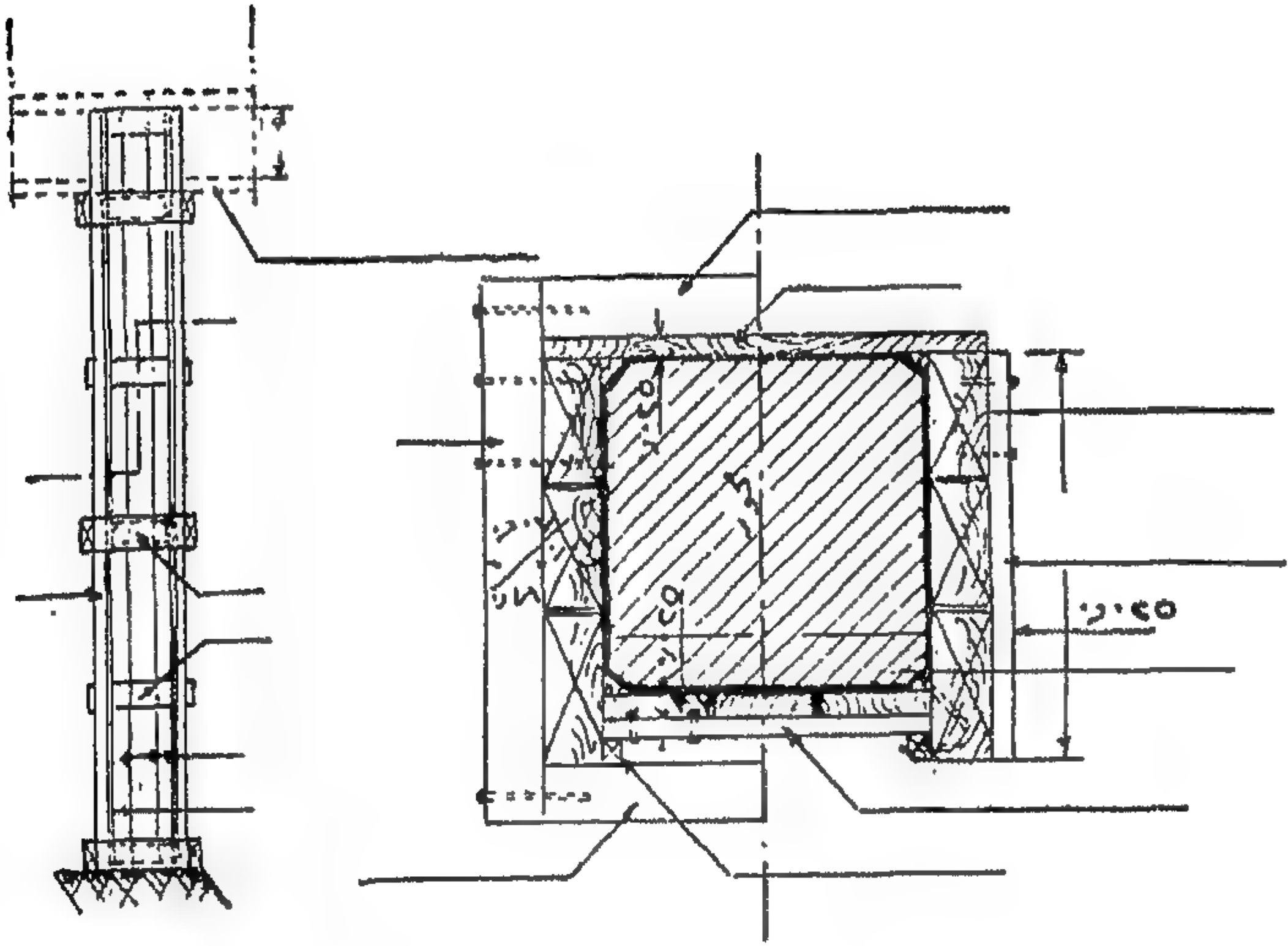


نابانه بعد عمله بالخفيه والسنديره

تطبا عانه انفيانه

للتمكن من ربط القالب من الخارج ربطا جيدا وللتحقق من تثبيت جوانب قوالب الكمرات مع قاعاتها يستعمل اربطه لحامات من الخشب

أو عوارض خشبية مسمرة أو خواير ترتكز على قطع مستطيلة مثبتة
على رؤوس القوايم (شكل ٢)



قالب لعمود قطاع مربع أو مستطيل
راجعه و قطاع عرضي

والناظر الى اربطة اللحامات المذكورة يراها لاول وهلة ذات فائدة
عظيمة ولكنه لا يلبث ان يراها عميا ذات ضرر عظيم . وذلك انها
عرضة للتفكك عند دق الخرسانة داخل القالب من غير ان يلاحظها
العامل أو الملاحظ هذا فضلا عن سطحها المعرض للرباط يهلك سريعا
بحيث يكون من الخطر استعمالها بعد ثلاثة أو اربعة مرات . وفي اعلا
الجوانب يحفظ عرض الكرة بعوارض خشبية رفيعة تدق بمسامير ابرة

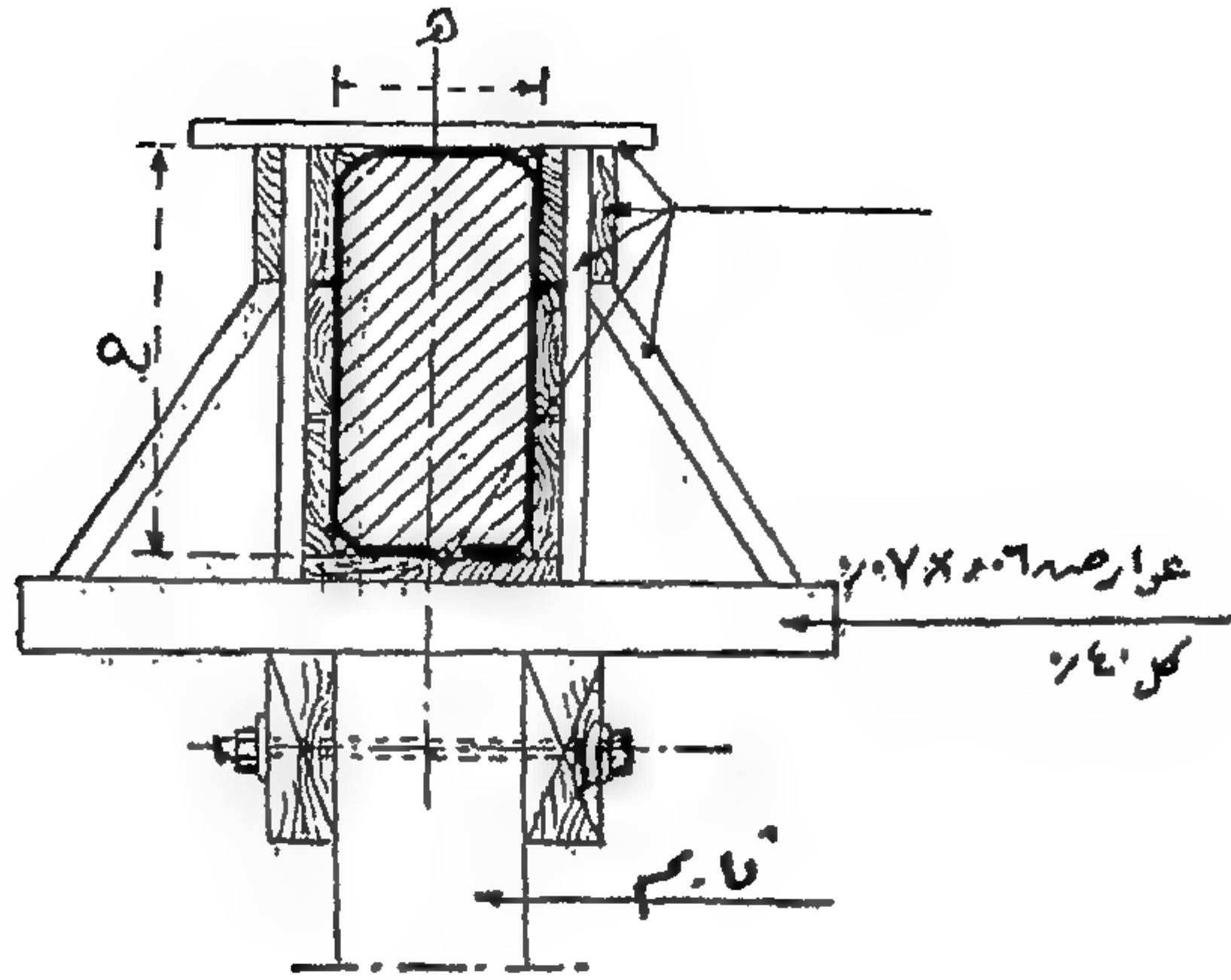
رفيعة موقتا حتى يتم صب الخرسانة من غير ما خوف على تغيير في الشكل المرغوب منها

وقوالب الحيطان الرأسية تثبت في أسفلها على الأرضية بواسطة الجبس أو خواير من الخشب وتحفظ رأسية بواسطة قوائم مائلة متباعدة عن بعضها طولا بمسافة ٢٦٠٠ مترا وعموديا بمسافة ١٦٠٠ مترا اما تباعد وجهي القالب الرأسين فيحصل عليه

١ بالعوارض الخشبية الداخلية التي ترفع أولا باول عند صب الخرسانة

٢ ويسلك مادي حديد سمكه ٢ — ٣ ملتر يشد جيدا بعد نفاذه من السطح الخارجي لوجه الى نظيره في الثاني مارا بالفراغ الكائن بينهما . هذا في الحيطان التي لا تؤيد سمكها عن ١٥ سنتيمترا اما فيما هو اكثر من ذلك سمكا فتستعمل له بدلا من السلك جوايط من الحديد المبروم توضع داخل مواسير غاز أو مواسير من الكربون وفي بعض الاحيان توضع الجوايط من غير مواسير ولكنهم مدهونة بمادة شحمية للتمكن من فكها بعد شك الخرسانة وحيانا تدار على نفسها بجملة مرات عند ابتداء شك الخرسانة للتمكن من جرها من غير ان تعرض لشدة السمنت حولها

والشكل نمرة ٣ ونمرة ٤ يوضحان توضيحا تاما ما يستعمل عادة في مثل هذه القوالب



قالب ناعم منفرد - قطاع عرضي

ولحامات القوالب يجب ان تكون مجهزة على بعضها لا سيما اذا كانت الخرسانة طرية . ذلك ان السمنت يخشى ان يهرب منها أثناء الصب ذائبا في الماء فتضعف روح مقاومة الخرسانة ويفقد كثيرا من مزاياها . فقد يترك فراغا في بعض نقاط لا يوجد فيها غير الرمل والزلط هذا فضلا عن ان سطح اوجه القالب يكون به من الاسمنت المتجمد ما يتعذر كثيرا اعادة استعماله من غير كبير عناء

وللوصول الى الحصول على سطح ناعم يمسح بعض المقاوين اوجه القوالب بالفارة الناعمة ويعشقون القطع مع بعضها مما لا يترك اثر يعيب وجه الخرسانة عند كشفها . الا ان هذه الطريقة غير مشورة لصعوبة الحصول على تكرار النتيجة الحسنة بعد أول دفعة ذلك ان

السمنت يترك أثرا على وجه القالب يجعل من الصعب إزالته إزالة تامة فضلا عن أنها كثيرة التكاليف . وبعضهم يتركون وجه الخشب الملاصق للخرسانة جافا على طبيعته ثم يملؤون الخدوشات باسمنت لباني حتي تجف وبعدها تصب الخرسانة هذه الطريقة افضل من الاخرى الا انه هناك طريقة أخرى احسن وافيد وهي ان يغطى وجه القالب بالورق أو المشمع وبألواح رقيقة من الصاج أو بطيخة خفيفة من الجبس المصقول بالمحارة

ومن المستحسن دائما ان يعتنى باسطح القطع الخارجية للمبنى وبما انه من الصعب جدا المحافظة على اطراف القطع لاسيما عند فك القالب فقد استصوب وضع قطعة خشب مثثة (مثلوثة) داخل القالب عند طرف القطع لتكون شطفاً ومدار هذا الشطاف ٣ في ٣ سنتيمتر في الكمرات الثانوية وفي الكمرات الاصلية والاعمدة الكبيرة ضلعه يصل الى ٤ أو ٥ سنتيمترا

على كل حال يجب ان يراعى عدم التصاق القالب مع الخرسانة عند فكه . فبعضهم يدهن الخشب بالزيت المعدني أو الصابون الاسود أو الجير أو الطفل الناعم الذائب في الماء تذويبا محمدا . ولكن كل هذه الطرق تترك فوق سطح الخرسانة اثرا يمنعها من التصاقها بمونة الطلاء . وعلى العموم يحسن ان يغسل القالب بالماء قبل صبه . وكما كان القالب قديما كلما كانت قابليته للالتصاق بالخرسانة اقل . ولوضع القالب أو شد الدمسة يجب ان تراجع مقاسات القوالب التي تكون حضرت

من قبل وضعها في محلها وقوالب الاعمدة يجب حتى مع تحضيرها من قبل جعل وجه مداوجها حرا يركب على شكل قطع أول بأول عند صب الخرسانة . وذلك للتمكن من مراجعة التسليح ووضعه في محله . وصب الخرسانة على هيئة طبقات تدق أول بأول . وعلى العموم يجب ان يكون وضع قوالب الاعمدة واجناب الكرات بشكل يجعل من السهل فكها مع بقاء بقية القطع الاخرى ومن غير تأثير عليها .

ولا يجب ان توضع القوالب في محلها الا قبل صب الخرسانة . باقل زمن ممكن وببستمر التركيب كلما تقدم التسليح وراه ثم صب الخرسانة بشكل منتظم . ذلك ان الخشب اذا ترك بعد تركيبه معرضا للرطوبة والمطر وحرارة الشمس يكون عرضة للتلف هذا فضلا عن الابعاد التي بينه والتي ستكون قطع الخرسانة تكون في احتياج لمراجعتها ثانياً مما يزيد كلفة العمل . ومن الهام جدا المحافظة على جعل قوالب الاعمدة رأسية باستمرار اثناء الصب داخلها كذا المحافظة على استقامة الكرات وجعلها على خطها الاصلى المستقيم الذي صمم لها . فان القوالب تتأثر في كثير الاحيان تحت ضغط الخرسانة والدق عليها بما يجعل هذه القوالب عرضة للخروج عن شكلها الاصلى حتى انه في الاعمال الهامة يتعين على بحار خاص الالتفات الى هذه النقط لان الإهمال فيها قد يجر الى نتائج خطيرة قد فتعسر ملاحقتها بعد انما عملية الشك وبما انه مهما اخذ من الاحتياطات لمنع قالب كمر من الهبوط تحت تأثير الاحمال الواقعة عليه من ميت وحى . ولمنع ما عساه يظهر

حتى للنظر الكاذب من وجود انحناء في وسط الكرة عند ما تكون افقية محضة فقد رأى من الضروري ان يستعان بالخواير السفلى القوائم على رفع وسط مثل هذه القوالب بمقدار يسير من الفتحة . وهنا يجب ان تكون الخواير ذات طول كاف لمنع انزلاقها تحت تأثير الاحمال العظيمة الي نؤ تحتها . ويستحسن كثيرا ان يوضع قائم تحت قاع محور الكرة ليحفظ بقدر الامكان درجة الهبوط . على ان هذا المقدار السابق يضمن عدم وجود العيب السابق شرحه .

وفي دمسات بلاطات الاسقف والحيطان كلما كان السطح عظيمًا كلما يجب ان يترك بعض الفراغ (العب) ليسمح للخشب بالانتفاخ عند تشربه بماء الخرسانة . ويفضل ان يكون اللعب المذكور نحو الوسط وان يملأ وقت الصب بسدايب من الخشب تنزع بعد ساعات من نهو الصب .

فك القوالب او الدمسات واعادة استعمالها — من الهام جدا ان يعتنى بعملية فك القوالب أو الامساك واعتبار ما يعود على المكاول من الوفر العظيم في المحافظة على اعادة استعمال الاخشاب في قوالب أخرى . هذا فضلا عما ينجم عن الفك السريع من الاخطار سواء كان للخرسانة المصبوبة ام للارضية التي تقع عليها مثل هذه الدمسات مرة واحدة وما يحدث للاخشاب من الكسر والتقوير مما يجعل استعمالها مرات أخرى متعذرا ان لم يكن مستحيلا . لذلك كان للمقاولين الخصيصيين في هذا النوع من البناء فرقة خاصة لهذا الغرض . يفكون القوالب بالترتيب .

قطعا وبالتدريج . فيبدؤن بفك القوائم اسفل اطراف قاع الكمرات مثلا فالمدادات الموضوعة فوقها ويترك تحت كل سقف قائمة في الوسط أو أكثر حسب سمته ينزل للاخر . وعلى كل حال لا يسمح بفك شيء من الدمنت الا بأمر صريح من رئيس العمل المباشر لهم . وذلك بعد ان يتأكد من ان صوت الخرسانة التي شكت وجفت يرن رائقا تحت ضربات الشاكوش . فاذا ظهر ان الصوت اخرص فيوئجل الفك قليلا ولا بأس من كسر قطعة منه للتأكد من تمام الصلابة . كلما حوفظ على رش الخرسانة وتغطيتها باشيء مبللة مثل الخيش كلما تصلبت الخرسانة بسرعة وبالتدريج وبالحرى كلما امكن الاسراع بفك الدمنة . اما عن الوقت اللازم لفك القوالب فيتعلق بجملة عوامل منها درجة ليونة الخرسانة عند صبها وحجمها الداخل في القوالب وحرارة الجو ودرجة رطوبته وبالشروط المؤثرة على صلابتهم . فالخرسانة المعراضة للهواء مثلا تشك باسرع من المحفوظة داخل القالب ذلك لان الهواء والشمس تؤثران على السطح المعرض لهما فتسرع في تصلبها . ولهذا السبب تفك جوانب الكمرات مثلا بعد صبها بأربعة وعشرين ساعة أو ٣٦ ساعة ولا يبقى الا قاعها . وعلى العموم مثل هذه القطعة يمكن فك قوالبها عند حصول شك بالخرسانة . وفي الشتاء أو بعبارة أخرى عند ما يكون الطقس باردا تمد هذه المدة حتى تصل الى ثلاثة أو أربعة ايام . وفي قوالب الاعمدة الغير محملة باحمال يمكن البدء في عملية الفك بعد أربعة الى ستة ايام . وثمانية بعد الى اثني عشر يوما

يمكن تفك دمسنة بلاط ذات فتحة صغيرة . اما قاع قوالب الكمرات
فيجب ان لا يبدأ في الفك الا بعد ثلاثة اسابيع او اربعة وكذا
الحال في عبوات العقود الغيرة أما العقود الكبيرة فيجب الا لا يبدأ في
فك عبواتها الا بعد مرور ثلاثين الى ستين يوما

والازمنة المتقدمة تعتبر كنهايات صغيرة لما يجب ان يعطى كزمن
بين صب الخرسانه كذك قوالبها وذلك لا مكان عمل حساب عن مدة
انشغيل الخشب عنه ضرورة تكرار استعمالها ، على انه من الضروري جدا
أن يترك بعض القوائم لاسيما الاواسط منها من دور لاخر حتى يتم
المبنى جميعه فبقى القوائم المذكورة في مكانها من سطح الارض حتى
الاسقف العلوى وذلك لعدم تحميل بعض الاسقف احمالا أخرى من
جراء الدمسات الاخرى وما ينتجها من الاحمال الميتة والحية لا سيما
في الاعمال التى يكون سيرالصب فيها سريعا ولرئيس العمل المباشر من
التجارب ما يجعله يستعين ببعض القطع التى يمكن فكها سريعا لاعادة
استعمالها توفيراً في المصاريف العمومية . هذه القطع يجب ان توضع
في المخزن أو في نقطة قريبة من الاستعمال وبحيث يراعى عدم وضعها
اسفل القطع الاخرى التى تفك فيما بعد فتسبب مصاريفاً كثيرة عند
البحث عنها — وضرورة رفع كل الاخشاب التى فوقها للعثور عليها .
القوالب المعدنية وغيرها — عند ما يراد صب عدد ما من قطع
متشابهة يستحسن ان تستعمل القوالب المعدنية وذلك كالمواسير مثلاً
أو مصارف المياه على اختلاف اشكالها والمداخن والعقود والاسقف
المفرغة الخ

وشكل القالب يختلف طبقا في كل حالة عن الأخرى إلا أن الصاج المستعمل عادة هو الذي سمكه ٢ مليمتر تقريبا ووجهه معتدل لا تقنيع فيه . يجمع على زوايا أو يتطع على شكل ت من الحديد أيضا . يفتح القالب بواسطة مفصلات ويقفل بترابيس . وفي بعض الأحيان خصوصا لا شغال المواسير والبناج الخ

يعمل القالب المعدن بشكل يشد سطحه الخارجى بواسطة محور يدفع عند تدويره قطعاً على هيئة انصاف اقطار أو ماشابهها وهذه القطع تهىء عند تقويمها الصاج المكون للقالب الى تكوينه بالشكل المطلوب وعند انتهاء صب الخرسانة والتحقق من شكلها وامكان فك القالب يدار المحور المذكور بالعكس فتسقط معه القطع الدافعة وعليه يهبط نصف القالب العلوى السابق شده وعليه يسهل شد القالب جميعه هذه الطريقة مستعملة الآن كثيرا عند صب بربخ لارى أو الصرف . أما سورة ذات قطر عظيم فيعذر صبها خارج العمل . فيبدأ بصب الجزء السفلى أى النصف وبعدها يوضع القالب السابق شرحه على درافيل فوق الجزء المصبوب وتجري العمليه الآتية الذكر ويتم بذلك صب النصب العلوى بعد عمل جميع الاحتياطات اللازمة من اتصال تسليح الجزئين ببعضهما وغير ذلك مما هو خاص بعملية الصب نفسها مما لا داعى لذكره هنا الآن

وحيث أن القوالب المعدنية لا تنص مياه الخرسانة كما هو الحال فى القوالب الخشبية فيراعى أن تكون الخرسانة انشف من المعتاد وان يضاف على السمنت قليل من السمنت ذى الشك السريع لا مكان

فك القالب بسرعة . وبعض المنشئين لا يستعملون السمنت السريع الشك وذلك ليتمكنوا مع خرسانة ناشفة نوعا من فك القالب بمصب الصب مباشرة وبذا يتمكنون من استعمال القالب مرات اكثر مما يمكن ويوفرون بذلك كثيرا من المصاريف

وفي حالة ما يراد صب قطع على اشكال غير منتظمة أو صعوبة التكون كثيرة المصاريف اذا عملت بالخشب الخالص فيعمل العظم فيها من خشب والسطح مخرفش يساوى ببياض الجبس حسب الشكل المطلوب وذلك في مثل دوران السلم والقباب والاشياء المستديرة الخ وفي الاعمدة المستديرة يصعب كثيرا بل يكلف كثيرا ايضا عمل قوالب اسطوانية الشكل منتظمة . لذلك تعمل قوالب من الخرسانة الخفيفة مثل خرسانة الجملح سمكها من ٢ الى ٣ سنتيمترا ومسلحة بسلك رفيعة من أطوال يمكن نقلها بسهولة . متركبة الواحدة الواحدة فوق الاخرى أول باول عند الصب ثم ترفع عند نهاية شك الخرسانة لتستعمل في عمل مشابه هذه الاسطوانات تكون اقل كلفة من القوالب الخشب كلما كان عدد الاعمدة المراد عملها اكثر عددا

وفي بعض الاحيان يستعملون الرمل لصب المواسير بالطريقة الاتية . يؤتى بصندوق من الخشب قاعة متحرلا . ثم يوضع داخله قالبان اسطوانيان من الصاج بينهما فراغ يعادل سمك الماسورة المرغوبة ثم يملأ داخل القالب الداخلي وخارج القالب الخارجي بالرمل الجاف وبعد ذلك يصب ما بين القالبين الصاج بعد وضع التسليح .

وعند شك الخرسانة ينزع بخفة القالبان المذكوران فتبقى الماسورة الخرسانة محاطة بالرمل الذي يمس الماء الموجود بها بعد الشك . ثم يفتح أخيرا القاع المتحرك فينسب منه الرمل وتبقى الماسورة الخرسانة وحدها .

وأما للفائدة نرى من المفيد ان نذكر شيئا من مقاومة الخشب لما يطلب منه كقوالب ونضرب لذلك مثلا كنموذج ليسهل على المهندس حل ما يصادفه في عمله مشابهه فنقول .

يمكن تشغيل الخشب المعرض للشد بحمل لا يزيد عن ٢٥ كج على السنتيمتر المربع للالواح ولا يتعدى ٥٠ كج على السنتيمتر المربع للمدادات وغيرها من القطع المعرضة ايضا للشك . هذا المقدار في الحقيقة اقل مما يمكن تحميله للخشب في الاحوال العادية اذ يصل التحويل مع الامن الى ١٠٠ أو ١٢٠ كج على السنتيمتر المربع ولكن يجب ان تكون الشدة كما يسمونها اقوى لاعمال الخرسانة المسلحة منها لغيرها ذلك ان ثقل الخرسانة ودرجة المياه الموجودة بها وما يتبع ذلك من الدق عليها الخ تأثير استثنائي على الخشب أضف الى ذلك ما يفقده الخشب عند استعماله جملة دفعات من مقاومته للقوي المطلوبة منه لتحملها اما في القوائم فيجب ان يحتاط كثير في تقليل الاحمال الواقعة عليها . ذلك لان اطرافها المحملة تكون في القالب غير منتظمة ولا تشخص بحال من الاحوال مسطح قطاع القائم

على ان هذا الحد السابق أي ٢٥ كج يصير كثيرا عن اللازم

يجب تقليله اذا زادت نسبة طول القطعة الى اصغر بعد في قطاعها عن حد مخصوص . والجدول الاتي الذي وضعه الجنرال مورين يبين الاحمال الممكنة توقيها مع الامن على قطع من الخشب مبينا به نسبة الطول (هـ) الى اصغر بعد في القطاع (و)

هـ : و ٠ ١٢ ١٤ ١٦ ١٨ ٢٠ ٢٤ ٢٨ ٣٢ ٣٦ ٤٠

المقاومة مع الامن ٤٠ ٣٠ ٢٨ ٢٦ ٢٥ ٢٣ ٢٠ ١٧ ١٥ ١٣ ١١
للسنتيمتر المربع

ومنه يتضح ان المقدار ٢٥ يجب تقليله عند ما تتجاوز النسبة المذكورة ١٨

وقبل ان اختم محاضرتي اود ان اذكر خلاصة نصائح لمن يتولون ملاحظة عمل الخرسانة المسلحة

ملاحظة العمل

يجب على ملاحظي العمل ان يقدر حق القدر المسؤولية الملقاة عليه عند البدء في اشغال خرسانة مسلحة . ذلك بان يكون على استمراره حريصا لا يدع اى ضعف يتسرب الى العمل المنوط به ولا في اى قطعة منه . فان اى عيب في التنفيذ في اى جزء مثل عمود واحد او كمر واحد او نقص في كميته الاسمنت لاي خلطة كانت حتى فيما مقداره نصف متر مكعب او فك سريع في قوالب كمره يكفي ان يكون سببا في ضعف العمل جميعه . وهذا ما يستوجب عناية شديدا في التصليح وبالحرى مصاريف باهظة ان لم يجر الى اخطار لا يمكن معالجتها .

لذلك كان من الواجب اسداء النصيحة الى كل من يناط بملاحظة
عمل خرسانة مسلحة نصيحة بنيت على تجارب كثيرة ومشاهدات عدة
يجب على الملاحظ ان يكون دائما تحت يده الشروط الفنية
والرسومات الكاملة وان يدرسها درسا عميقا ويتقنها جيدا وعن قرب.
واذا تراءى له اى خطأ فيها او نقض فى الشروط فليسرع الى
مكتب التصميم وابلاغه ذلك وياخذ الامر النهائى قبل البدأ فى
التنفيذ واذا كان الملاحظ تابعا لمقاول فعليه ان يحرر تقريرا يوميا عن
حالة العمل بما تم فيه وبالمهمات المشونة وان يبين على الرسم ما تمه وان يقارن
التكاليف الحقيقية لهذا الجزء من العمل بما هو مدون بالمقاييس

وقد يكفي الاعمال البسيطة ملاحظ واحد اما الاعمال الكبيرة فلا بد
للملاحظ من مساعدين (اسطوات) لهم من الخبرة بتفاصيل العمل ودقته
ما يمكنه من التنفيذ على وجه مرضى . وايست كفاءة الملاحظ مقصورة على
تنفيذ العمل تنفيذ جيدا من الوجهة الفنية فحسب بل مهارته ان يتم ذلك
على وجه اقتصادى ايضا بان يجعل التكاليف اقل ما يمكن ايضا ولايضاح
ما اجملنا قوله فى الاعمال الكبيرة واحتياج الملاحظ لمساعدين كثيرين نذكر
ما يحتاج له الامر مثل هذا الحال .

نحتاج الملاحظة الدقيقة الى :

- (١) تفتيش السمنت عند وروده وأخذ عينات منه
- (٢) وضع هذه العينات بترتيب تواريخ ورودها والمعلومات الخاصة
للرجوع الى كل رسالة عند اللزوم

- (٣) تجرّبة الاسمتت ورفض الرسالات الغير مرضية
- (٤) تجرّبة الرمل والزلط حجما وثقاوة وخواصا
- (٥) تجارب للوقوف على احسن نسبة للرمل والزلط يمكن بواسطتها الحصول على خرسانة اعظم كثافة كذا تحديد كمية المياه اللازمة نتيجة للحصول ايضا على خرسانة احسن ما يمكن
- (٦) التفتيش على الصلب عند وروده والتحقق من صحة اسماء كنه وشبكاته ومن مطابقتها لكشوفات الطلب ثم تنظيفها مما يكون عالقا بها من بوية او صدا كثيف
- (٧) التحقق من الانشاءات المصممة لقطع التسليح ومن عمل الاربطة (الكانات) ووضعها في محلها اثناء الصب ومن عددها والمحافظة على النقط المخصصة لها
- (٨) التحقق ايضا من عدد واسماك شبكات التسليح لاسيما في الاعمدة والكمرات ومراعاة اتصال اطرافها بها يسمح به الحساب من تقابل ببعد خاص حسب الرسم مع مراعاة ايضا امكان دق الخرسانة عند هذه الاطراف التي يكثر فيها مقابلة الاسباح مع بعضها
- (٩) الكشف الدقيق على الاخشاب المعدة للدمسه مع ما يتبعها من تعايشق واربطة ورسم قطع الدمسه على الارض وملاحظة احسن مواقع لقوائمها وللقوالب المختلفة ايضا والتحقق من انه سيكون هناك مجالا لتحديد مواقع القطع بالضبط ولفك

الدمسة بعد نهو العمل بسهولة

(١٠) التحقق من نسب المهمات أثناء خلط الخرسانة وبالاخص

التحقق من كمية الاسمنت المستعمل مضاهاة بما اخذ من المخزن

(١١) ملاحظة خلط المهمات خلطا جيدا متجانسا ثم استعمالها

قبل شكلها ثم حك ما يكون ثم ثم سقيه بلباني السمنت وكذا نظافة داخل

القوالب قبل الصب فيها

(١٢) ملاحظة الصب داخل القوالب مع مراعاة وجودة قطع التسليح

في محلها واجراء اللازم نحو عدم تحريكها من محلها ثم من دق الخرسانة بقدر

ما تسمح به الحالة بعد وضع الخواير الخشب لتثبيت حلق الابواب

والشبابيك الخ

(١٣) التحقق دائما من استقامة واعتدال قوالب الصب أثناء الصب

وبعده والتفتيش عن النقط التي ربما يخرمها لباني السمنت أثناء الصب ثم

تحديدشها أول بأول وملاحظة ان يقف العمل آخر النهار في نقط غير خطره بل

يقف على ثلاثى سمك حائط أو كمره وفي صباح اليوم الثانى يكسر جزء

من الطرف حتى لا يبقى الا نصف السمنك واطراف الكسر مسندة

تسقى بلباني السمنت جيدا بعد غسلها ثم يصب بجانبها الخرسانة الجديدة

ويراعى جيدا ان لا تحضل أى نقطة على خرسانة لم يتم شكلها بعد . اه

رش الخرسانة والمحافظة على سطحها المعرض للجو من تأثير حرارة الشمس

فصروزي جذاً يجب العناية به

(١٤) التحقق من صلاحية الخرسانة قبل فك القوالب وملاحظة العناية التامة بفك القطع المختلفة مع التقشير على كل قطعة تمت بعد فك قالبها

(١٥) الاحتراس من تحميل الارضيات بسرعة بعد فك قوالبها والتنبؤ بكل الفتحات المطلوبه حتي تعمل اثناء الصب عوضاً عن عملها بعده وعمل كلما يمكن تهنيته لسطح الخرسانه حتي يجعلها صالحة للاعمال الاخرى من رياض وغيره من غير مسماها بعد بالكسراو الطرق.

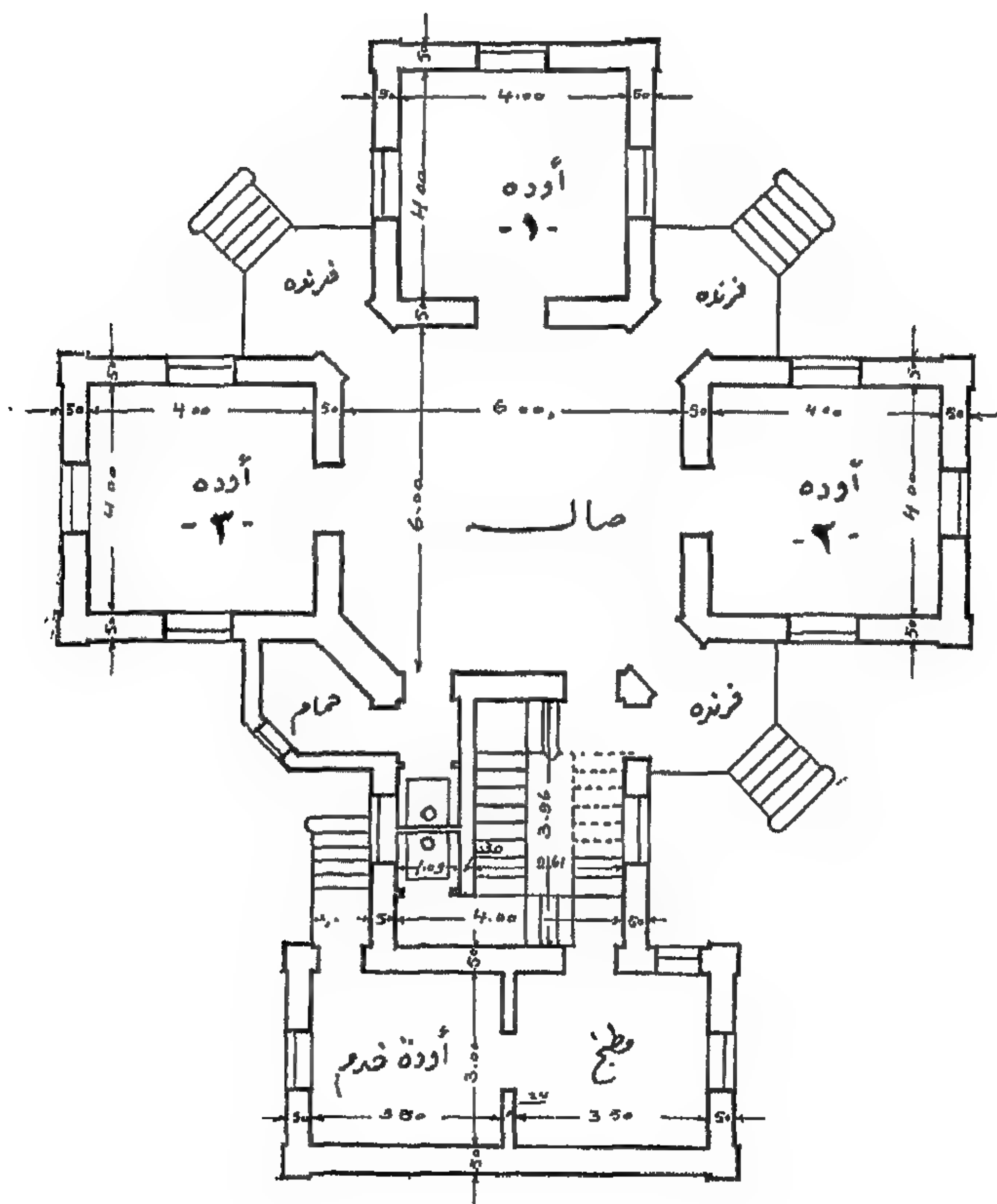


جاسة ١٩ ديسمبر سنة ١٩٢٤

بدار المجمع العالى المصرى بحديقة بوزارة الاشغال العمومية بمصر
برئاسة سعادة محمود سامى باشا

طلب سعادة الرئيس الى حضرة سليم بك بادير القاء محاضراته
« انشاء قصر غبطة البطريك برشيد » ثم الى حضرة احمد افندى
، راغب القاء محاضراته « رياح المنوفية وتوزيع مياهه »

قصر الأنبا كيرلس بطريرك الأقباط الأرثوذكس بمدينة رشيد
 تخطيط الرسم ١٠٠



قصر

﴿للأنبا كرلس بطريق الاقباط الارثودوكس﴾

برشيد

دعاني صاحب النيافة البطريك المعظم في الاسكندرية في شهر
نوفمبر سنة ١٩١٩ وكلفني ببناء قصر في حديقة كنيسة رشيد اسكنه
الخصوصى والحقيقة التى ظهرت لى فيما بعد انه كان قد تقدم له طاب
من خدمة الكنيسة برشيد بان المعيشة غالية جدا بسبب الحرب وان
ايراد الكنيسة لا يكفى لكثرة الخدم ففكر فى بناء القصر لتأجيره
وتوزيع ايراده على الخدم فعندما شرعت فى عمل رسم له كانت الفكرة
متجهة لعمل سكن صحى لرجل قرب من المائة سنة ويجب ان تكون
أوده وخصوصاً الصالة العمومية هاوية ونيرة من كل جهة فتمكنت
من ذلك فظهر على شكل صليب مع أنه لم يكن الغرض المقصود بذلك
بل الغرض الاصلى هو الصحة ولقد كان أول شكل عمل لغاية الان
ولو ان مصاريفه كان يجب ان تتضاف اكثر من أى شكل آخر
ولكن الطرق التى استعملتها فى بنائه انت بخلاف المنتظر

اولا — عند فحت الاساسات التى كانت على عمق ١٥٠ متر
بخلاف متر لاسفل وجدت طوبا قديما كان استخراجيه من الارض
بواقع الالف ثمانية قروش صاغ وقد كان كافيا لعمل الاساسات
جميعها والمسؤنة التى استعملت كانت جزء جدير وجزء رمل وجزء

قصر مل ومن فكرى انها ارخص ما يمكن الحصول عليه فى المونة لان الجير كان من رشيد بسعر المتر المطفى ٦٠ قرشا والرمل والقصر مل كان بسعر عشرة قروش ثمن نقله فقط واجرته لبناء الاساسات من فاعل وبناء كان بسعر ٣٥ قرش المتر المكعب بالمقطوعيه وقد اشترى فيما بعد للارتفاعات من نفس الطوب ولكن من نوع جيد نوعا من الاوقاف بسعر الالف خمسين قرشا وخمسين مليا لنقله فى الوقت الذى كان فيه الالف طوبه البلدى بسعر ستة جنيهات اما باقى الادوات فاعلمهم من الاسكندرية والالف طوبه من النوع الرشيدى كانت تعمل نصف متر مكعب تقريبا

ثانيا — جميع الاسقف كانت بالكمر الحديد بسعر الطن ثمانية وعشرين جنيهه مصرى وبسعر سبعة وثلاثين واربعمئة مليم والاسمنت الداخلى فيه بسعر الطن عشرة جنيهه وبصنف واما الوفر الذى حصل فهو من استعمال الجانج بسعر المتر المكعب عشرين قرشا مع خلطه بكسر طوب رشيد الذى تخلف من العمارة والرمل بنسبة ١ اسمنت و ٢ رمل وستة خلطة جانج وطوب كسر وأما السقائل والطبالى لعمل المونه والخرصانه عليها فكانت موجودة دون ثمن وقد وصلتنا بعض تبرعات من مرابن لهذا الغرض وايس لى اى فضل فى الوفر الناتج منها

ثالثاً — الابواب والشبابيك اللازمة لهذا البناء من عمارة فى الاسكندرية كانت ملكا لاولاد كرم بسعر الشباك مع الباب ٢٨٠ قرشا فكان مع نقله بالسكة الحديد وتركيبه يتكلف ثلاثة جنيهات مصرى

في الوقت الذي كان ثمنه من عشرة الى اثني عشر جنهما — وكذلك
الدرابزات

رابعاً — الارضيات جميعها كانت من بلاط المعصره والسلم
وكذا سلم البليكونات اتيت بها بواسطة مركب من مضر وكان معها

ايضا الجبس اللازم للصقها (وهنا استعملت

فارات مخصوصة في رشيد لشطف البلاط

لا اذكر وجود مثلها في جهة اخرى لجعل

سطح الاود ملساء جداً كأنها من خشب)

خامساً — اما بياض الاسقف فكان

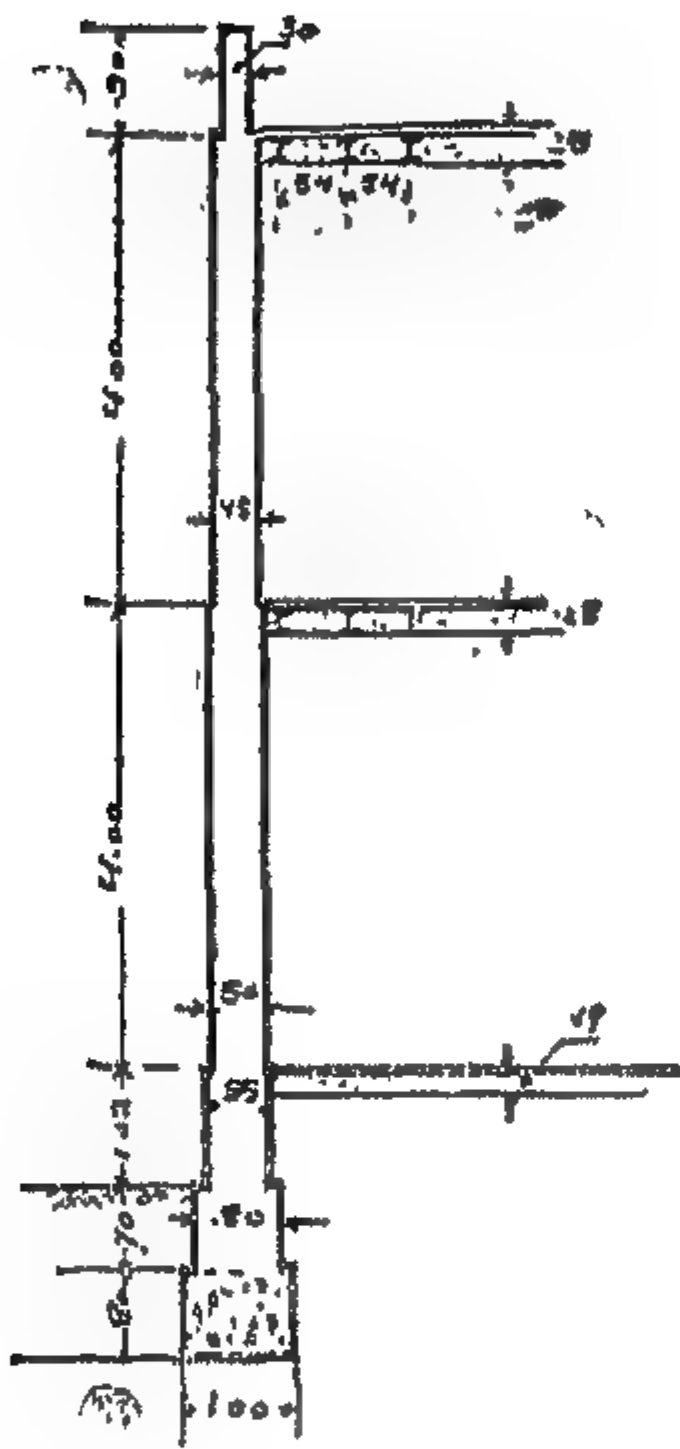
طبقة بياض عادة مغطاة بمصيص وفي

نصف الاود صره من الجبس

سادساً — البياض من الداخل

والخارج كان عادياً وكذا الفرشة بالجير ولونها

اصفر



سابعاً — توصيل المياه والمواد البرازية كان بواسطة خندق

موصل من الادبجانات للمطبخ ومنه للخارج في الجهة القبالية ومنه

الى محرى عمومية وموصل لهذا الخندق جميع المياه الموجودة في القصر

ثامناً — عند نهو الدورين اراد صاحب النياقة بناء اودتين في

السطح لشخصه وكانت قد ارتفعت اثمان الكمر الحديد من ٣٠

جنيه الى ٦٠ جنيه وكان اتساع فتحة السقف والمنور لبئر السلم مقاسه

كالمبين في الرسم اكبر من المورينة العادة (٤ × ٤) طول اربعة امتار

فيا البحث وجدت لأول مرة مراين من هذا القطاع طول خمسة امتار
فكانت فيها الكفاية لتغطية الاسقف المطلوبة وبئر السلم
تاسعا — السطح كان معمول فوق السكر بطبقة من القصرمل
والجير والرمل فقط لمنع تسرب مياه الامطار

هذا المبنى عمل في نوفمبر سنة ١٩١٩ وانتهى في فبراير سنة ١٩٢٠
ومن ذلك يعلم السرعة الهائلة في نهوه وكان ذلك في الشتاء وتسبب
من ذلك ان الرطوبة في الحيطان لم تكن قد جفت تماما بسبب الامطار
ولذا سقط اغلب بياض الاسقف ورأى ان هذا الوقت هو احسن
وقت للبناء وكان يجب ان يترك لغاية الصيف وبعدها يعمل البياض
ومن طيه كشف مبين فيه اثمان ومقادير المصاريف من أجر ومهمات
التي صرفت على القصر المذكور وبلغت

مليم	جنيه	مليم	جنيه
٠٠٠	١١٦	٠٠٠	١٤
٣٥٠	١٣٠	٥٥٠	٠
٠٠٠	١٧٢	٤٠٠	٣٧
٠٠٠	٢	٠٠٠	٢٠٠
٠٨٠	٥٥	٠١٦	٨١
٠٠٠	٢٤	٠٠٠	٦
١٤٠	٩	٠٠٠	٢
		٦٥٥	٠
٨٥٠	٢٥		٢٥

جنيه	م
١٤٠	٠٠٠
ثمان عدد ٥٠ باب وشباك	
٨٩	٩٨٥
ثمان عدد ١٨٩ الواح خشب	
١٥	٠٠٠
ثمان عدد ٣ ادبجانات كاملة	
٢٩	٠٠٠
مبيض	
١١	٥٥٠
ثمان برايج	
٢٤	٧٠٠
ثمان زجاج ونجار	
٢٠	٠٠٠
ثمان بويات ونقاش	
٨٦٤	٦٥٥

مليم	جنيه	
٦٥٥	٨٦٤	مهمات
٧٥٥	٨٨١	اجر
٤١٠	١٧٤٦	مجموعة المصاريف



الرياح المنوفى

(وتوزيع المياه بين مديرتي المنوفية والغربية)

نبذة تاريخية

عند فتح العرب لمصر كان رى الوجه البحرى جميعه بالحياض وكانت البلاد زاهرة عامرة بالسكان كما تشهد بذلك الان خرائب المدن والقرى العديدة المندثرة وسط المستنقعات والبرارى فى اقصى شمال الدلتا

وعند تولى محمد على باشا الكبير اثر مصر فى سنة ١٨١١ كان رى الحياض قاصرا على المنطقة الواقعة قبلى خط يمر على وجه التقريب بالبلاد الآتية وهى: —

الدلتجات . وصنفت الملوك . ودمنهور . وايتاى البارود .
وشبراخيت . والرحمانية . الى فرع رشيد . ثم من دسوق الى سنهور
المدينة . ونشرت . وقلين . وكفر الشيخ . وقطور . وابشواى الملق .
والحلة الكبرى . ونبروه . وبطره : الى فرع النيل الشرقى ثم من
المنصورة الى السنبلالوين : . وتقوس . وابو الاخضر . وابو حماد .
وبردين الى بلبيس

اما بحرى ذلك الخط اى خارج الحياض فقد كانت المياه تنساب
نحو البحيرات والبحر المالح بدون ضابط تقويما

هذا في ايام الفيضان — اما مدة الصيف فقد كانت مياه النيل
الواطية لا تركب الا عدداً قليلاً جداً من الترع وكانت المساحة التي
تزرع مدة الصيف لا تكاد تذكر وكانت قاصرة على الحدائق
والخضروات وكية طفيفة من القطن وجانب من الارز والسمسم
ولكن ذلك الرجل العظيم الكبير المطامع اراد زيادة ثروة القطر
فوجه وجهه شطر ذلك المنبع الذي لا تنضب خيرانه اعنى النيل فأمر
بتعميق انواع الترع وتطهير ما أحدها حتى تدخلها مياه الصيف ويستفاد
بها في توسيع المناطق التي بدء بزرعها قطناً ونيلة بدلاً من ضياعها
سدى الى البحر الملح

على ان عمليات التطهير هذه كانت شاقة للغاية وكان من الضروري
تكرارها في كل عام . ولما كان عدد سكان القطر في ذلك الحين
لا يتجاوز ٢٠٠٠٠٠٠ مليون نفس فان استخراج ما يلزم من الانفاق
لتطهير نحو ١٥ مليون متر مكعب من الطمي سنوياً ارهق كاهل الالهالى
الذين كانوا يستخرون لتأدية هذا العمل ومن ثم اصبحت مشكلة
التطهيرات وتوفير المياه تستدعى الحل السريع اذا اريد زيادة
المحصولات الصيفية وانماء ثروة البلاد

عز علي محمد علي باشا ان لا يخضع له النيل كما خضعت له البلاد
باجمعها فأمر في سنة ١٨٣٣ بسد فم فرع رسيد بالاحجار حتى تحول
المياه الى فرع دمياط الذي كان يقوم بالوظيفة التي يؤديها الان رياح
المنوفية والرياح التوفيقى وبذا ترفع المياه بفرع دمياط فتدخل الترع
الكثيرة التي يغذيها هذا الفرع والتي لم يكن تم تطهيرها

ولكن المهندس لينان باشا الذى كان فى خدمة الوالى اظهر له اعظم الاخطار التى تترتب على تنفيذ امره من حيث سد فم فرع رشيد بالا حجار فمثل هذا السد يحرم الاسكندرية ومديرية البحيرية من الماء . واذا ما حل الفيضان فقد يحدث بسببه غرق القاهرة

وهنا نشأت فكرة بناء قناطر ذات عيون على فرعى النيل بابواب تفتح وتغلق حسب الارادة وتحمجز المياه امامها لتغذية الرياحات الثلاثة لم ينتظر محمد على باشا مهندس لينان لتحضير التصميمات والرسومات أولا بل طلب اليه ان ' يقدر أولا المكعبات التقريبية لهذا العمل العظيم حتى يمكن نقل المهمات اللازمة الى مواقعها فى لجال وفعلا شرع فى حفر الاساسات وبناء الورش وجميع المهمات الى المواقع التى اختيرت لبناء القناطر

وكان من فكر لينان ان يبني قناطر فرع دمياط وسط المزارع بالقرب من دروة وقناطر فرع رشيد بالقرب من كفر منصور ثم يحول النيل الى هاتين القنطرتين . ولكن انتشار الكولرا سنة ١٨٢٥ لا سيما بين العمال القائمين بالعمل حال دون الاستمرار فيه . فصرف النظر عن مشروع لينان ونقلت الادوات السابق جميعها واستعملت فى اعمال اخرى بل هدمت الورش الانتفاع باخشائها

ولكن فى سنة ١٨٤٢ حضر موجدل بك المهندس الفرنسى الى مصر وحبب الى الوالى من جديد فكرة بناء القناطر فى موقعها الحالى عند تفرع النيل ودمج فكرة بناء هدد القناطر بفكرة تحويل ما حولها الى استحكامات وقلاع وقلاع تحكم فى النيل بفرعية وبذا تحول

هذه المنطقة الى عاصمة حربية للقطر المصرى
صادفت هذه الفكرة الحربية هوى من نفس الوالى العظيم
وطابقت امياله العسكرية فاعتمد المشروع وامر فى الحال بالبدء فى
العمل الذى استمر بهمة زائدة الى وفاته فى سنة ١٨٤٨
وفى سنة ١٨٥٣ لم يرتح المرحوم عباس باشا الاول للسرعة الجارية
بها الاعمال فعزل موجد بك وعهد لمظهر بك بانمامها وفعلا تم على
يدى هذا المهندس المصرى انمام بناء هذه القناطر سنة ١٨٦١
والشاء الرياحات وضمها فى الرياح المنوفى موضوع محاضرتى هذه

« الاعمال الصناعية على الرياح المنوفى »

بين التهم القديم لرياح المنوفية حوالى سنة ١٨٥٠ وقد كان ذى
سنة فتحات عرض كل منها ١٧ ر٤ متر وفرشها على منسوب ١٠ ر٥٠
وأضتف اليها عين سابعة وحوض لمرور المراكب فى سنة ١٨٨٧
وقد سقطت هذه القنطرة واكتسحها المياه فى مساء أول يناير
سنة ١٩١٠ وقد حكى لى أحد من شاهد الحادث من مستخدمي
ادارة قناطر الدلتا واقعة الحال . قال كنت بمحطة القناطر فيجاءنى
أحد البحارة وقال يا بشمهندس فى رياح المنوفية مشى فاسرعت
لارى ما حصل فوجدت ثلاثة عيون ازالها المياه وما هى الا بضعة
ذقائق حتى لم يبق شىء ظاهر من الستة عيون القديمة وفى هذه اللحظة
طفى على وجه الماء المئات من غرائز الخشب التى كانت مدفونة تحت

الاساسات و بقيت فقط العين الجديدة وحوض الملاحه .
وأنه لما يلد ذكره بهذه المناسبة أن هذه الخوازيق الخشب
وجدت سليمة بعد ستين سنة من دفتها دون أن يمسه عطب يذكر

كبرى المعية

على بعد كيلو يوجد كبرى بهذا الاسم ذو ثلاث عيون وعين
للملاحه فوقها كبرى متحرك من الصلب عرض فتحة ٨ متر

قناطر النعناعية

هذه القناطر تقع عند كيلو ١١٠٠ على الرياح وقد تم بناؤها
حوالى سنة ١٨٥٥ وهى ذات عشر عيون كل منها خمسة امتار
وفرشها على منسوب ٨٠٠ وقد كان فيما مضى يحجز عليها نحو ١٥٢٥
متر لتخفيف الضغط على فم الرياح القديم وتعديلة ترعى النعناعية
والعامرية والنجار الى يسار الرياح وترعة راضى الى يمينه .
وقد فكر فى الانتفاع بهاتين القنطرتين عند بناء فم الرياح الجديدة
ولكن قيام المقاول ببناء هذا الفم قبل حلول الفيضان صرف النظر
عن تقوية هاتين القنطرتين واكتفى الحال بحجز ١٥٢٥ على قنطرة
النعناعية سنة ١٩١٠ . أما الآن فان هذه القنطرة مفتوحة عن آخرها
طول السنة .

قنطرة القرينين

تقع هذه القنطرة عند كيلو ٢٩٠٠ من الرياح فرشها على منسوب
٢٠٠ وهى مكونة من عشرة عيون كل منها خمسة أمتار الا أنه

لا ينتفع الا بسبع منها والثلاثة عيون الغربية مسدودة بالبناء . وبها حوض الملاحاة عرضه ٧ أمتار وهذه القنطرة تم بناؤها في سنة ١٢٦٠ هجرية بحسب المبين على لوحة من الرخام يحليها بضع أبيات من الشعر التركي ومسموح بحفظ فرق توازن عليها قدره ٢١ متر وهي قنطرة حسنة البناء والشكل وليس بها عيب الا قصر حوض الملاحاة بها وعدم كفايته لمرور المراكب الكبيرة وسيصير تطويله من ٢٧ متر الى ٣٥ في يناير القادم سنة ١٩٢٥

فم الرياح الجديد

سقط فم الرياح القديم للسببين الاتيين . أولا وصول الحجز عليه الى ٤٣ و ثانيا لعدم ثقلية اثاثاته وسقيتها بالاسمنت عند ترميم قناطر الدلتا في ١٨٨٧ وعلى الأثر بدأ ببناء الفم الحالى في سنة ١٩١٠ وهو يتكون من ٩ عيون كل منها ٥ أمتار وحوض الملاحاة عرضه ٨ متر وفرش هذه القنطرة على منسوب ١٠٥٠ وبكل عين منها ٣ بوابات لموازنة المياه ومسموح بحفظ فرق توازن قدرة ٤ أمتار على هذه القنطرة

« وظيفة الرياح المنوفى »

الى ما قبل بناء قناطر زفتى كانت مهم . سد الرياح تعدية جميع أطيان مديرتى المنوفية والغربية مدة الصيف أو بالتالى تعدية جميع الترع التى كانت تستمد مياهها سابقا من فرع دمياط وكان متوسط

تصرف هذا الرياح مدة الصيف الى ما قبل ترميم قناطر الدلتا ٢ مليون ونصف متر مكعب في كل ٢٤ ساعة أما الان ومنسوب أمام القناطر حول ١٥٧٠ فانه من المستطاع جعل تصرف الرياح مدة الصيف من ٢٤ الى ٢٥ مليون كل ٢٤ ساعة . أما أعظم تصرف للرياح مدة الصيف فهو ٣٢٠ مليون متر مكعب في اليوم وهذه الرياح تعدى الترع الآتية :

النيجار . راضى . النعناعية . الشنشورية . الشرقية . تلوانه . السرسارية . ورياح بنى العرب . والباجورية . سبك . العطف . مشيرف . ميتبره . بفرعيها . الخضروية . الساحل . بحر شبين

فرياح المنوفية يقوم بالفعل برى جميع الاطيان المحصورة بين فرعى النيل بمساعدة طفيقة من ترعى النجايل ودروة الاحدين من القناطر الخيرية وما يؤخذ من امام سدى فرسكور وادفيينا

واهم هذه الفروع بحر شبين وهنا يجب ان لا تقوتنى الفرصة في ذكر ما كان يحصل من المتاعب في تطهير فم هذا البحر عندما كان يستمد مياهه من فرع دمياط فقد عمل النيل على تحويل مجراه بعيدا منه وتكوين جزيرة امام فم الامر الذى اضطر اولى الامر فى ذلك لوقت الى عمل تحويلات لما أخذه لتجنب الجزائر التى كانت تتكون امام كل فم يفتح لادخال مياه الصيف اليه وآثار هذه التحويلات لم تزل
ن ميت

عفيف وخزان الكتامية

« توزيع المياه بين مديريني المنوفية والغربية »

فم الرياح المنوفى فى عهدة مدير قناطر الدلتا وهو يعطيه مدة الصيف الحصص المقدرة له بنسبة التوزيع العام ويعتمد فى مقاس المياه على المعايرة السابق تقديرها بوابات اعتمادا على التصرفات الكثيرة السابق عملها بواسطة آلة الكرنومتر لايجاد معامل تصرف لفتحة البوابة من البدء بالمناوبات الصيفية الى ان يصل ايراد النيل عند القاهرة حوالى ٦٥ مليون متر مكعب والى ان يفتح فم الرياح المنوفى عن آخره فى شهر يولييه يشتمل تصرف الرياح الحصص المقررة لهندسة قسم أول الغربية التابعة لتفتيش رى زفتى وهذه الحصص يجب ان تمر بدون نقص من تفتيش رى قسم ثانى الى خلف قناطر السطة على بحر شبين. اما مدة الفيضان فيتعدى خلف السنطة من الرياح العباسى امام قناطر زفتى

والكف بتوزيع مياه الرياح هو باشمهندس المنوفية وعند ما عهدت الى هذه الوظيفة فى سنة ١٩٢٢ كانت التعليمات المعطاة من التفتيش تقضى بما يأتى

(١) يحفظ امام قنطرة القرينين على منسوب ١٣ر٨٠ (٢) تعطى التصرفات المقدرة بواسطة التفتيش فى قناطر الحدودة بين الهندسات وهى: —

في الباجورية

خلف بحر شبين بقناطر مليج ويشمل التصرف حصمة قسم أول.
غربية خلف السنطة

ترعة القاصد خلف الفم

ترعة البتاونية خلف قنطرة الحدودة

بحر سيف خلف قنطرة القيد

ترعة الخضراوية خلف سحارة عمر بك

وليكما يحفظ امام القرينين على منسوب ١٣٨٠ كانت الاوامر
تقضى بالحجز على الفرع التي امامه لاسيما ميت بره وكانت وسائل تقدير
المياه خلف هذه القناطر يعتمد فيها على منحنيات معتمدة من التفتيش
كان أول همى التحقق من درجة صحة هذه المنحنيات فأخذت
اهمها وهو الخاص بتصرف بحر شبين خلف هاويس مليج ولما كان
تاريخ هذا المنحنى مارس سنة ١٩٢٢ وقعت حوله كل التصرفات
السابق رصدها بواسطة مهندسى التفتيش لسنة ١٩٢١ فاندحشت
للنتيجة اذ لم اجد الا بضع نقط تقع على المنحنى نفسه ووجدت في
السير على موجب غبنا شديداً بالنسبة لمهندسة المنوفية انظر الرسم نمرة ١
راجعت باقى المنحنيات الخاصة بقناطر الحدودة فوجدتها بالمثل
لا يمكن التعويل عليها — ولما كان تصرف قم الرياح يقدر بطريقة
معايرة البوابات فمن البديهي كان يجب ان يكون التوزيع بقناطر
الحدودة بالطريقة نفسها على اننى باستعراض انمام الترع وجدت ان
القناطر ذات البوابات الموجودة تحت تصرفى هي : —

النجار . والنعاية . والسراوية . والباجورية . والفريين .
ومليج . وجميع هذه سبق معايرة بواباتها لتقدير التصرف بواسطة ادارة
قناطر الدلتا ولكنها لم تستعمل لهذا الغرض . ووجدت ان اتمام ترعة
شعب شنوان والبتانونية والقاصد بها بوابات ولكنها لم تعير بعد .
لاحظت ايضا انه يوجد فرق توازن نحو الثلاثة امتار على قنطرة العبد
وانه يستحسن بناء عتب خلف هذه القنطرة ولتقليل هذا الحجز
ولحساب تصرفات المياه وانه يمكن الاستفادة بحساب فرق التوازن
على سحارة عمر بك لتقدير التصرف اللازم لهندسة قسم ثاني غربية
وترعة الخضراوية

ذكرت نتيجة هذا البحث لمفتش الرى والحجت فى تنفيذ هذه
الاقتراحات وبالفعل نفذت جميعها كذا اقترحت طريقة لحساب
التصرف الذى يمر خلف قنطرة الحدودة على ترعة البتانونية وذلك
بواسطة تعليق اخشاب الغما على اسياخ من الحديد ليتكون بينها
وبين فرش القنطرة فتحة غاطسة يمكن تقدير التصرف المار منها بحساب
فرق التوازن ويمكن تقدير معامل التصرف بأخذ بضع تصرفات بواسطة
السكرنتيمتر — اعتمد كل ذلك وفعلا قامت ادارة الدلتا بمعايرة
البوابات التى لم تكن عوirt بعد وبني هدار خلف قنطرة العبد
وقدرت تصرفات خلف قنطرة الحدودة على ترعة البتانونية بالطريقة
التي اشرت بها وكذلك تصرفات خلف سحارة عمر بك على ترعة
..... سبب كميات المياه باعتبار فرق التوازن على السحارة
كما هو مبين بالجدلين ١ و ٢ ثم كل ذلك بواسطة التفتيش رأسا لاننى
ذو مصلحة فى تقسيم المياه

ان مامورية باشمهندس المنوفية من حيث توزيع المياه شاقة للغاية
فانه مطلوب منه المحافظة التامة على تمرير حصص العربية كاملة من
قناطر الحدوده فاذا لم تكن وسائل تقدير المياه لديه دقيقة كانت النتيجة
المباشرة لتنفيذ ما هو مطلوب منه الاخلال التام بترع هندسة (المنوفية)
ان اختباراتي السابقة دلتي على انه يكاد يكون من المستحيل
حفظ منسوب ثابت تماما امام أو خلف اية قنطرة لمدة طويلة

كنت اجري بعض التخارب لقناطر الدلتا على بوابة صغيرة يمكن
فتحها أو قفلها الى اقرب ملى متر ولكنى ما كنت لاستطيع الحصول
على المناسب التى اريدها تماما بل كنت اقبل الواقع وارصد الامام
والخلف الذى وصل اليه جهدى لحساب تصرف الفتحة مع ان
الاحوال كانت على احسن ما يرجى فقد كنت استمد المياه من خزان
امام قناطر الدلتا وهو عظيم جداً بحيث لا يمكن ان يؤثر عايم المقدار
الطفيف للغاية الذى كانت تسحبه الفتحة الصغيرة التى كنت اجري
عليها تجاربى. فكيف تكون الحال فى حفظ مناسيب ثابتة كالطب
تماما بينما الذى يجرى الموازنات قد يكون شخص لا يعرف القراءة
والكتابة ووسيلة ضبط المناسيب لديه هى اخشاب الغما التى لا يقل
ارتفاعها عن ٢٠ او ٢٥ سنتى متر. وفوق ذلك فانه مكلف بالعمل
ليلا ونهارا

على انى حاولت اولا ان اتخذ اوامر التفتيش كما هى وان انبع
الطريقة التى كان يتبعها اسلافى فى توزيع المياه بهندسة المنوفية
امرت مرة ريس قناطر القرينين ان يحفظ الامام على ١٣ر٨٠
كما هو مقرر وكلفته ان يبلعنى فى الوقت نفسه عدد الحب المفتوح

من خنازير البوابات فكان يبلغني دائماً منسوب الإمام ١٣٨٠ ولكن
عدد الحب كان يتراوح بين ٢٠٠ حبة مفتوحة الساعة ٦ صباحاً
و ١٥٠ حبة الساعة ٩ و ٨٠ الظهر وهم جراً

النتيجة البديهية لتعليل ذلك هي ان الرئيس وجد في الصباح
الإمام اعلا من ١٣٨٠ ولكن الامر يقضى بان يكون ١٣٨٠ عند
استيقاظه من النوم في الحال لكيما يبلغ المنسوب حسب الامر فتح
القنطرة الى ٢٠٠ حبة لتصرف تلك الزيادة بأسرع ما يمكن ثم عاد
فوجد الهبوط اخذ في الزيادة فجعل الحب ثمانين بالاختصار لكيما
يحفظ أى حوالى الساعة ٩ أن الإمام أخذ في الهبوط وانقص عدد
الحب الى ١٥ ثم عاد فوجده منسوب ثابتاً يجب ان يشتغل الحفـير
بالموازنة اثناء النهار وطول الليل وهذا مستحيل أو توجد وسيلة
Automatic لتنفيذ ذلك

ان منسوب امام القرينين ليس تابع فقط للموازنات التى يباشرها
رئيس هذه القنطرة بل يؤثر عليها لدرجة كبيرة ما هو حاصل بجميع
الفروع الآخذة من الرياح والممتدة على طوله من فم ترعة النجار كيلو
الى قنطرة القرينين نفسها وفم ميت برة وباقي الترع المجاورة وهذه
تصرفها اكثر من نصف تصرف الرياح نفسه

ثم رأيت انه في انبعاث الاوامر من حيث تخفيض أو قفل ترع
العطف وميت برة ومشيرف بفرض حفظ منسوب ١٣٨٠ امام
القرينين ما ينخل الاخلال التام بتوزيع المياه بهذه الترع ويريك
الاحباب الاطيان عليها ويجعل جدول المناوبة حبراً على ورق

ومن جهة أخرى لما كنت أعلم أنه للأسباب السابق ذكرها لا يمكن حفظ تصرف الرياح ثابتاً مدة طويلة لأن هذا التصرف تابع لذبذبة المنسوب امام قناطر الدلتا وقد يصل الفرق عن المقرر الى ٣٠٠ الف متر مكعب في اليوم مدة الصيف والى مليون ونصف بالزائد أو الناقص مدة الفيضان . فمن المستحيل اذا المحافظة على منسوب ١٣٨٠ امام القرينين حتى ولو نظريا دون التعرض لارتباكات خطيرة في توزيع المياه

وجدت ايضا ان هذه الارتباكات ليست قاصرة فقط على مجموعة الترع التي امام القرينين بل كانت اشد في الخلف بحر شبين في الحبس بين القرينين وقناطر مایج — فان رؤساء القناطر بهويس مایج وترعة القاصد وترعة البتانوية وشعب شنوان ونحو ٦ ترع أخرى تأخذ مياهها من هذا الحبس كانوا يضطرون للموازنة على امام هذه الترع بالنوعية لكل نقص أو زيادة خلف القرينين بحريها ريس هذه القنطرة للمحافظة على منسوب ١٣٨٠ امام ومن الاطلاع على الرسم نمرة ٢ يتضح مقدار ارتفاع وانخفاض المياه في هذا الحبس من يوم لا آخر في سنة ١٩٢٢ وقد بلغ هذا الفرق احيانا مترا أو اكثر ولا يخفى ما يترتب على ذلك من المصاعب للاهالى الذين يعتمدون في رى اطيانهم على الطناير وهي لا تستطيع رفع المياه على اكثر من ثلاثة ارباع المتر فيضطر هؤلاء الفقراء المساكين الى استعمال طنبورين أو اكثر يتناوب عليها افراد العائلة الواحدة وفي هذا من المشقة ما فيه لا شيء يضايق الفلاح اكثر من عدم استمرار المياه واستقرارها

اثناء الدور في التربة انه اذا اختل النظام في تربة من الترع بان كانت عرضة للقفل اثناء الستة ايام المقررة للدور مثلا وتكرر ذلك عمد الذين بالغم الى نهو ري ارضهم بكل الوسائل وباسرع ما يمكنهم خشية قفلها بغتة فلا تصل المياه الى النهاية حتى اذا ادى الامر لارتكابهم مخالفة قطع الجسور

اما اذا وجد النظام في العمل واطمان الفلاح الى وجود المياه طول ايام الدور فانه ينظم نفسه بالمثل ولا يستعجل على الري اذ في ذلك عناء له وزيادة في المصاريف

ان في الانتقال من القديم المقرر سنين طويلة الى الحديث مشقة هائلة وقد احتملت المصاعب في ان احصل على الموافقة على نتيجة بحثي والسير في توزيع المياه على موجب ما استنتجت فكان اول همي ان احصل على اعتماد توزيع المياه بين المنوفية والغربية بطريقة معايرة البوابات وثانيا السماح بعدم الارتياح بحفظ امام القرينين على منسوب ١٣٨٠ تماما على ان يتراوح هذا المنسوب بين ١٣٧٥ و١٣٨٥ مثلا وفعلا نجحت في بعض هذه المحاولات

« ترع مديرية المنوفية »

تنقسم الترع بمديرية المنوفية الى نوعين نوع يطلق عليه اسم ترع صيفية وهذه هي ترع لا تروى اطيانا بالراحة بالقرب من اقماتها واقواها واطية والري في الاحباس العليا منها بالالات وهذه الترع

هى النجار والنعناعية والشنشورية والسرساوية والباجورية وميت بره
والعطف الجميع امام القرينين . وشعب شنوان والبتانونية والقاصد
خلف القرينين

كانت هذه الترع هى وسيلة الرى الصيفى بجميع اطيان مديرية
المنوفية الى ما قبل سنة ١٩١٦ لانه كان يحفظ امام القرينين على
منسوب ١٢٥٠ ولكن بسبب ارتفاع ثمن الوقود اثناء الحرب تقرر
رفع المياه امام القرينين ومليج بمقدار متر او اكثر حتى تدخل المياه
الترع النيلية وهى . — تلوانة ورياح هى وحبس الباجورية ومشيرف
وسبك امام القرينين والقويجات وكفر طنبدى ومليج الغربية ومليج
الشرقية امام قناطر مليج ذلك بخلاف ترع اخرى تأخذ من امام
قناطر الحيز الى على الترع الصيفية التى تقدم ذكرها وكانت لا تدخلها
المياه مدة الصيف بسبب عدم جواز الحيز على هذه القناطر

لاحظت اثناء توزيع المياه ان الفقراء من الاهالى وهم السواد
الاعظم بمديرية المنوفية لا يلجأون الى الرى من الترع الصيفية ادا
امكنهم الحصول على المياه ولو بالطنبور من الترع النيلية وكان ذلك
على غير رغبة كبار الملاك الذين يملكون الواورات من الترع ورياح
الصيفية وكانوا يستفيدون فائدة تذكر برى اطيان المتراضين معها
نظير اجر عن القدان وانى اذكر اننى فى دور من ادوار المناوبة
قفلت فم ترعة السرساوية واعطيت ترعنى تلوانة ورياحى العرب
الواقعتين الى جانبها اكبر كمية من المياه ممكنة فكانت مياه الخمر من
البوابات المقفولة كافية للاكلات التى على ترعة السرساوية

اننى اهملت المنحنيات السابق توزيع المياه بموجبها واعتمدت
فى التوزيع على النتائج السابق الوصول اليها بواسطة معايرة اقسام
الترع المركب بها بوابات والتي تم الموازنة على انمامها بواسطة اخشاب
الغنى فاكثرها ترع نيلية فكنت افتحها عن اخرها اثناء الدور واقفلها
بمجرد الانتهاء من الري بدلا من الاعتماد على الخفراء فى اعطاء
درجات مخصوصة خلفها وذلك فيما عدا ترعة ميت بره والعطف
لان مناسيتها واطية

وجميع ترع مديرية المنوفية لم تعدل فتحات ترعة واحدة منها
واكاد اقول ان الري فيها على الفطرة وتخترق جسورها الآلاف
من البرايخ الفخار ولكن اهل هذه المديرية اهل جد وعمل وكل
ما يطلبونه من مصلحة الري ان توجد المياه بقاع التربة وهم يرفعونها
بكل الوسائل والكثير منهم يسمى الري ريا بالراحة اذا امكنه
الاستغناء عن ساقية المواشى باستعمال طنبور واحد لدفع المياه بمقدار
خمسين سنق مثالا

وهم فلاحتون بكل معنى الكلمة لا يسرقون فى استعمال المياه اذا
وجدت بل يستعملون منها المقدار اللازم للزراعة فقط تجبرهم على
ذلك بالاكثر عدم وجود مصارف لارضهم ودرايتهم التامة بالزراعة
ويكفى للدلالة على ذلك ان اذكر ان ترعة التعنعية وطولها اكثر من
٨٥ كيلو متر وجميع فتحاتها معدلة تصل المياه بغاية السهولة لنهايتها
اللهم الا فى دور طفي الشراقى

شكوى مديرية الغربية من المنوفية

تتكرر الشكوى من اهالى المديرية الاولى فى كل عام بان اهالى المديرية الثانية يستولون على اكثر من حقهم من المياه ويتبع الاهالى من ذلك مع الاسف باسمهندسى هندسات الغربية وهذه الشكوى ليست صحيحة على اطلاقها للاسباب الآتية

أولاً : — ان هندسات الغربية تستولى على حقها فى المياه بالحساب خلف قناطر الحدودة فما على هذه الهندسات الا حراستها ولا معنى بالمرة لمشاركة باسمهندس الغربية للاهالى فى الشكوى

ثانياً : — الترع المشتركة فعلا بين مديرتى المنوفية والغربية وهى الزراعية والساحل والخضراوية الى قنطرة وترعة العطف فهذه الترع جميعها تابعة لهندسة المنوفية ويهم باسمهندس المنوفية تدير المياه للاهالى التابعين له سواء كانوا من الغربية بمركزى زفتى وكفر الزيات او من مديرية المنوفية نفسها

اما الاسباب الحقيقية للشكوى والنزاع فماتجة مما يأتى

اولاً : — الاعتماد فى توزيع المياه بين الهندسات على منحنيات لا قيمة لها فان مناسيب المياه خلف الكثير من افهام الترع بتأثر (ا) بدرجة التفات خفير القنطرة لحفظ المنسوب المطلوب وقد سبق ان اشرت لصعوبة تنفيذ ذلك (ب) تأثير رموقناطر الحجز بالترعة نفسها

(ج) نمو الحشائش بالترعة

(هـ) ارتفاع او نحر القاع بسبب فعل المياه ان احسن مثل لتأثير فعل الحشائش بمديرية المنوفية هو ترعة العطف فانه عند اشتداد تبحر الحشائش بهذه التربة رقت منسوب خلف منها مترا عن الدور السابق ولكن لم يصل المياه بنهايتها الى ماوصلت اليه قبل

اما عن (هـ) فاني اذكر اني كلفت بحفظة النسوب خلف قنطرة مليج على بحر شبين وكان المقدر ان هذا المنسوب بحسب المنحنى يعطى تصرفا مقداره ٧٠٠ مليون ولكن بمقاس التصرف وجدته ٧٦٠٠ مليون اى ان هناك غدر على المنوفية بمقدار ٦٠٠ الف متر مكعب ذكرت ذلك المفتش فلم يلتفت لقولى باعتبار انى مفروض وفى ثانى يوم زيد خافم الرياح بمقدار مليون فامرت بتحريره خلف القرينين وان ارفع خلف مليج بمقدار عشرين سنق ليكون تصرفه ٨٦٠٠ اضطررت بحسب المنحنى لاستيفاء المنسوب المطلوب حالا بحسب امر التفتيش ان اجرى الموازنة على البواباب السفلى لقناطر مليج ولما كانت هذه البواباب ارتفاعها $\frac{1}{2}$ متر عن عتب القنطرة جرفت المياه ما كان راسها امامها من الطمى فارتفع قاع بحر شبين لهذا السبب واصبح المنسوب الذى كان مقدار ان يعطى تصرفا مقداره ٨٦٠٠ مليون يعطى فقط ٦٩٠٠ مليون بحسب معايرة بواباب القنطرة فكان هناك مكسب للمنوفية مقداره مليون ومائة الف متر مكعب على انى لم استحل ذلك واخطرت التفتيش بما حصل ولكن

من هذه المدة طلب منى ايفاء الغريبة بحقها ا

رابعا : — السماح برى الشرافى فى وقت واحد بمديرى المنوفية والغريبة فيستدسحب المياه ولا تقوى على الطلب امام الترع وقطاعاتها
رابعا : — ادوار المناوبات

لا يحسب الان حساب بالمرة لسرعة سير المياه بالترع مع ما لهذه المسألة من الاهمية فالساعة التى تفتح فيها ترع قسم ح بمديرية المنوفية تفتح فيها ايضا ترع قسم ح بالغربية
واحسن مثال للارتباك الذى يحصل من ذلك هو بحر شـمين
خلف مليج فان حصص دور قسم ا بهذا الحبس من البحر اقل بمقدار النصف تقريبا عن مثلها فى دور ح فاذا كان اليوم الاخير من دور حرف ا وشرع فى فتح الفروع الاخذة امام السنطة قسم ح عن آخرها كان معنى ذلك صرف الشئ قبل الحصول عليه او وصوله فتكون النتيجة سرعة انخفاض المياه امام قناطر السنطة والشكوى من ان ماسمهندس المنوفية لم يعط المياه المطلوبة مع ان هذه المياه يلزمها ثمان ساعات لتصل من مليج الى السنطة و ١٦ ساعة لتصل من القرينين
ثالثا : — ملاء الاحباس

لا يلتفت بالمرة الى كميات المياه اللازمة للملاء الاحباس (الحبوب)
امام قناطر الحجز وما يلزم للملاء الترع الخاوية
اذكر مرة ان امرت بتنقيص مليون من خلف ترعة القاصد
أى تخفيض خلفها بمقدار ٣ سنق وان تعطى هذه الكمية لخلف مليج
كانت جميع المياه المارة من قنطرة القرينين خاصة بهندسات

الغريبة وكانت قناطر مليج مفتوحة عن اخرها وكذا قناطر السنطة
مفتوحة عن اخرها وكان تصرف القرينين ثابت منذ يومين
نفذت الامر وانقصت خلف القاصد ٣٠ سنقي وكانت الساعة
التاسعة صباحا ولكن جاءت الساعة ٤ بعد الظهر ولم يرتفع خلف مليج
الا ٣ سنقي بدلا من ٢٢ كما كان منتظرا

سئلت تلفونيا لماذا لم يرتفع خلف قناطر مليج ٢٠ سنقي وقد نقص
خلف القاصد بمقدار مليون فاجبت بانه ذلك لا يمكن ان يتم في الحال
وربما يتم بعد ٤٨ ساعة فان هذا المليون يجب ان يرفع سطح بحر شبين
من القرينين الى الراهبين وربما الى ابعد من ذلك فضلا عن رفع
مناسيب جميع الفروع المفتوحة

كنت محل شك فلم يصدق رأيي الا بعد مناقشة طويلة ولو كان
غرضي ارضاء الجهة الرئيسة لاسرعت في قفل جميع ترع مديرية
المنوفية ليرتفع خلف بلج في الحال كما كان يحصل في الماضي ولكن
كانت حجتى ظاهرة فان تصرف القرينين بقي ثابتا طول الوقت ولم
يزد تصرف ترعة واحدة من ترع المنوفية ولما ان عاين المفتش كل
ذلك عاد فشكرني

تحمّلت كثيرا من العناء بسبب الخروج عن القديم ولكن ضميري
كان مستريحا للغاية والحمد لله كانت نتيجة هذا العناء ارتياحي الى
انتي قمت بالواجب وكفى

جلسة ٢ يناير سنة ١٩٢٥

بدار سعادة رئيس الجمعية رقم ١٢ شارع الطالبات بالقصر العالى
٤٤-٥

برئاسة سعادة محمود سامى باشا الرئيس
طالب سعادة محمود سامى باشا الرئيس من حضرة محمود افندى
على القاء محاضراته « ترعة مرسيليا — الون الملاحية »

ترعة مرسيليا - الرون

حركة الملاحة الداخلية في بلاد فرنسا عظيمة للغاية ولم يقف اهتمام الفرنسيين عند حد الانهر الموجودة والاستفادة منها بل حفروا كثيرا من الترع فكانت عوناً لهم عظيماً في ازدياد حركة النقل ولم تكن شبكات السكك الحديدية والطرق الزراعية يوماً ما ما نعا من اقدامهم على تلك المشروعات الهامة مع تكاليفها الجسيمة. وحدثت هذه المشروعات وهي موضوع حديثنا اليوم ترعة الملاحة الجارية انماها لا اتصال ميناء مرسيليا نهر الرون شكل نمرة ١

وصف الترعة

تبدأ هذه الترعة وطولها ٨١ كيلومتراً من مرسيليا وتمر بالبحر بمحازات الشاطئ الى ان تصل الى النقطة (١) ومنها تمر في نفق جاري انماها الآن وطوله ١٣٠ و٧ كيلو متر الى النقطة (ب) ثم تتبع الخط الموضح بالشكل مارة بحيرة بير *Etang de Berre* ثم تمر بميناء *Martigues* الصغيرة الى ان تصل الى ميناء *Port* ومن هنالك تتبع سيرها الى ان تصل نهر الرون عند بلدة *Arles* ان المسافة الاخيرة من الترعة ما بين *Arles, Martigues* موجودة فعلاً ومستعملة من زمن بعيد ولكن حجم الترعة هناك صغير جداً ولد الزم توسيعه ليسمح بمرور السفن والصنادل المستعملة في نهر الرون وهذه تصنع في العادة لحمل ٦٠٠ طونولاً وطولها ٦٠ متر وعرضها ٨ متر وعظايسها ١٧٥ متر

ليس هذا كل ما يرمى اليه القائلون بالعمل فان هذه التريعة ستكون عاملا قويا في زيادة حركة التجارة في مرسيليا أولا كما انها ستوجد مركزا لم يكن موجودا من قبل عند جميع البلدان الواقعة على بحيرة Berre فضلا عن انها تمكن السفن الصغيرة التي تتجر عادة في خليج فوس *Golf de Fos* من الوصول الى مرسيليا بغاية السهولة كل هذه عوامل قوية في نمو حركة التجارة والعمل لدرجة عظيمة حثمت على الحكومة وغرفة مرسيليا التجارية اعتماد ما ينوف عن ثمانية ملايين فرنك لهذا المشروع الجارى العمل فيه الان

حجم التريعة واقسامها

ارى من المستحسن أن تقسم التريعة الى ستة اقسام لسهولة الوصف وابدأ بالقسم الاخير وهو من *Arles* على نهر الرون الى ميناء *Port de Bouc* على خليج فوس

قلت ان التريعة موجودة فعلا في هذه المسافة ولعدم ايوائها بالغرض المطلوب تقرر ان يكون قطاعها كما هو مبين بالشكل نمرة ٢ ومنه يرى ان العمق الموجود ٢٥٠ متر ولكن هذا يمكن زيادته الى ثلاثة امتار في اغلب الاحيان اذا لزم ذلك ان الفرق بين طرفي المسافة في مناسب الماء يصل ١٦٠٧ متر في مدة فيضان الرون و ٦٠٠ متر في مدة التجارى وقد بنى هويس عند *Arles* لهذا السبب وطوله المنتفع به ١٦٠٠ متر وعرضه ١٦ متر

بما ان هذه المسافة من التريعة لا تستعمل الا للسفن التي يمكنها المرور بنهر الرون وقد ذكرت حجمها آنفاً فقد كان من الممكن تقليل.

عمق الترعَة الى مترين فقط ولكن الحكمة نحتم النظر الى المستقبل .
والاحتياط لزيادة حركة العمل ومن ثم احجام السفن كما انه لا بد من
دخول بعض السفن المتوسطة الحجم في مدة فيضان الرون ولذا كان .
صوابا ما تم تقريره

« القسم الخامس »

بين *Martigues, Port de bouc*

بور دى بوك ميناء صغيرة ولكن لا يستهان بها فان كميات الصادرات .
والواردات السنوية لم تقل عن ٤٢ الف و ٤٨ الف طونولاته في العشرين .
سنة السابقة لسنة ١٩١٩ . وقد روى من زمن مضى ان حركة التجارة
في ازدياد وكان مشروع الترعَة التي نحن بصدرها جاردرسه ولذا طلبت
الغرفة التجارية من شركة السكة الحديد المختصة باتخاذ التدابير اللازمة
لايجاد كوبرى متحرك يفي بالغرض لما ارادت الشركة عبور هذه المنطقة
بخط من خطوطها

عمل الجسر وجعلت فتحة الممر ٤٠ وعظمه ٩٠ متر فلما تمت
دراسة مشروع الترعَة وجد ان هذه المقادير تفي بالحاجة وتقرر ان تكون
الترعَة بعرض ١٢٠ متر وعمق ١٠ متر (شكل ٣) وهذا الحجم يفي
للسفن التي عرضها ١٩ متر وغطاسها ٩ متر

ان النظرية العملية لتقرر حجم ترع الملاحة هي ان يكون المسطح .
المائي بالترعَة خمسة اضعاف قطاع السفينة المغمور وهي مشحونه . وقد

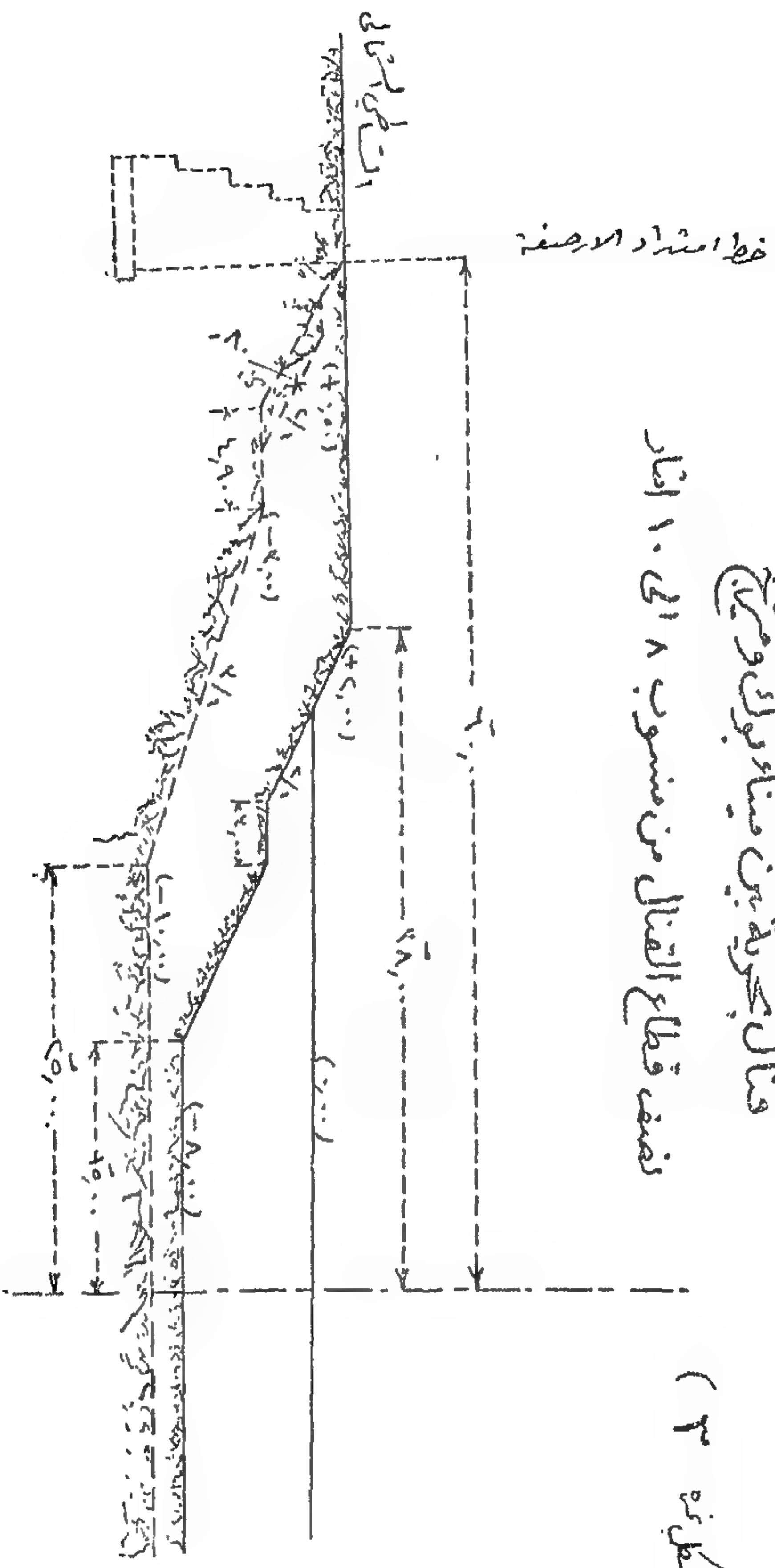


« كوبرى السكة الحديد المتحرك »

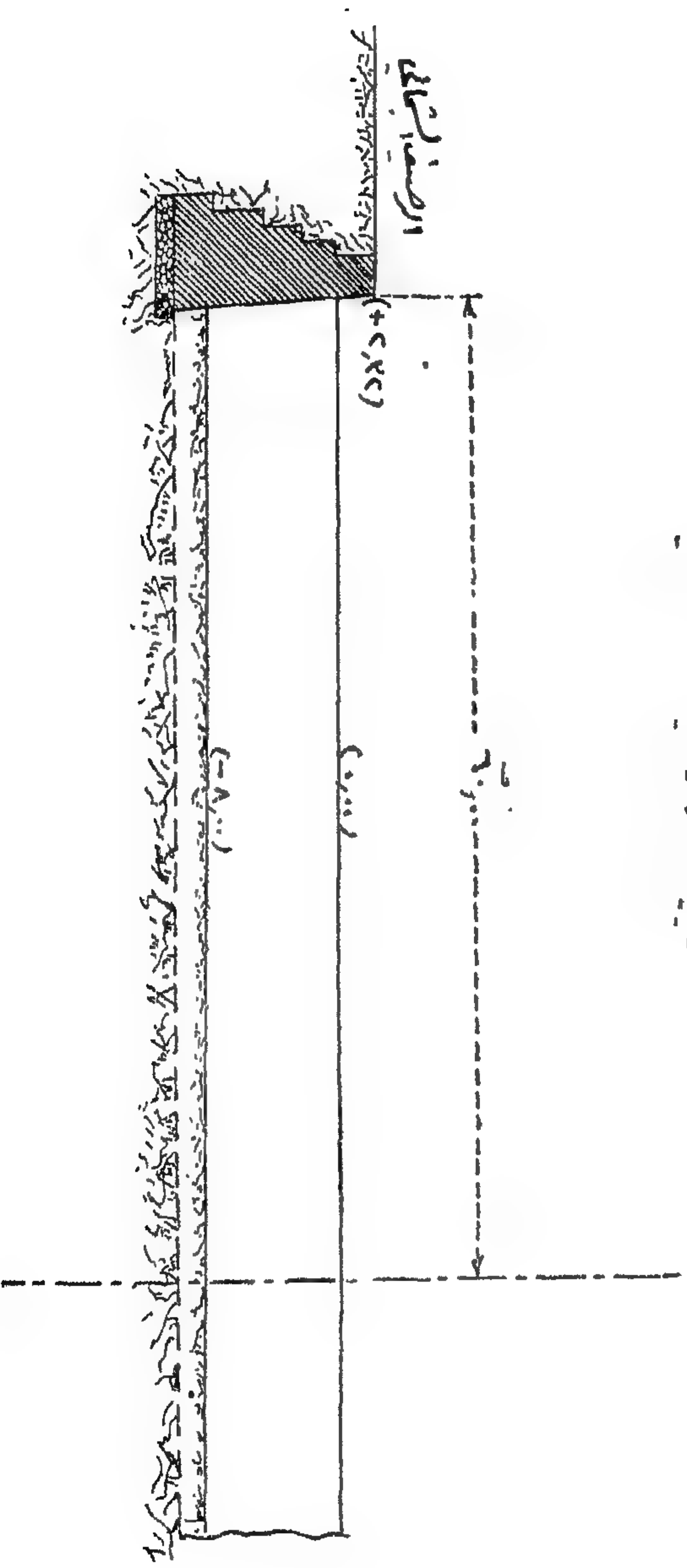
« انبعت هذه النظرية فى تصميم الطاعات المختلفة للترعة
يرمى المشروع الى ايجاد ارضفة بيمتى « بوردى بوك » و « مارتيج »
ولكن الارصفة فى الثانية قليلة جدا بالنسبة الاولى

قنال بحرية بين ميناء بوك و مرسى نصف قطاع القنال من منسوب ٨ الى ١٠ امتار

(شكل رقم ٣)

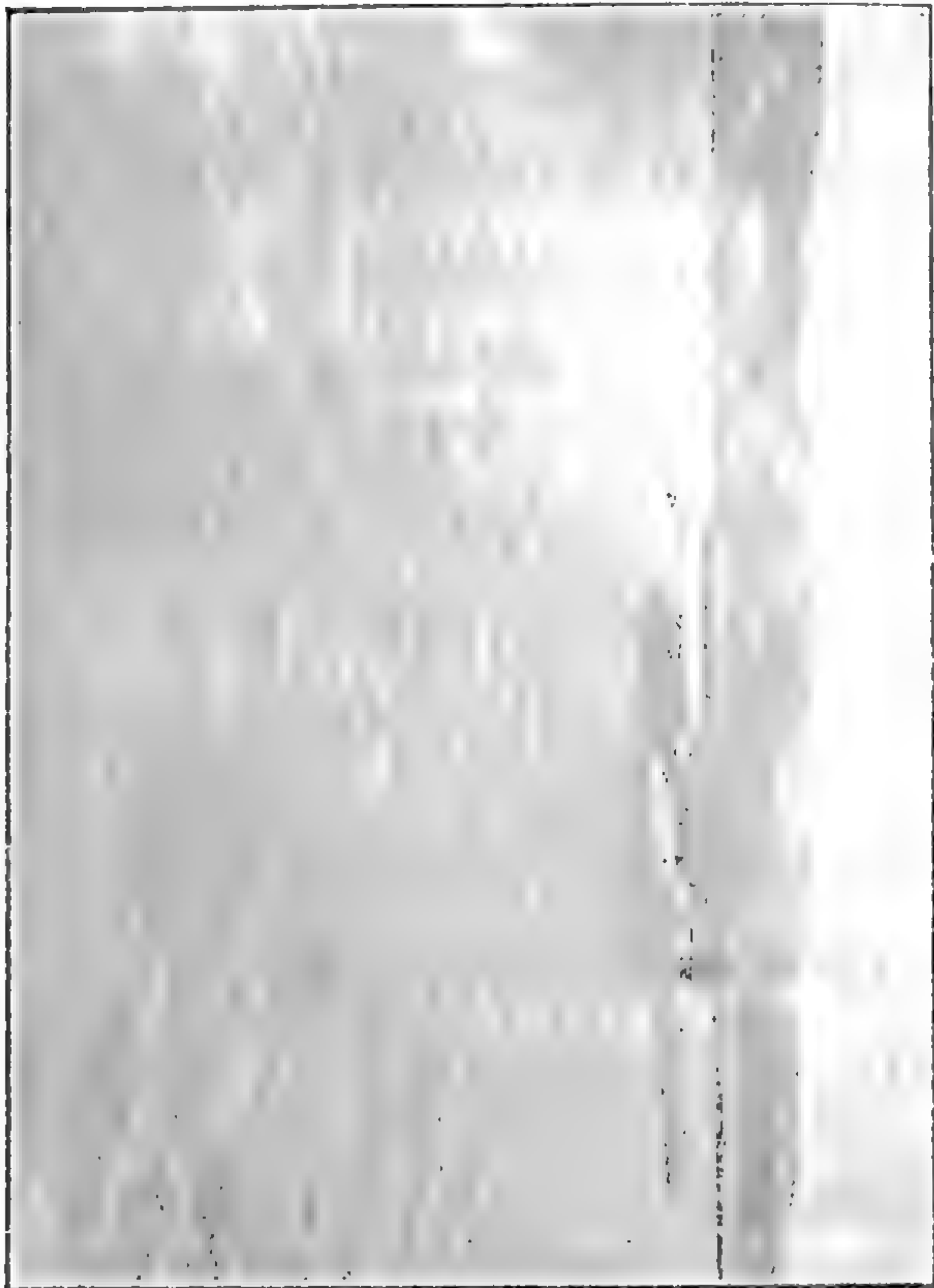


قنال بحرية بين ميناء برك و مرج
 نصف قطاع القنال من سنوب ٨ الى ١٠ امتار
 عن مين الرصيف في الضفة الشمالية



أعمال « بوردى بوك »

جارى العمل الان فى المينتين اما ارضقة بوردى بوك فجارى بناها بواسطة كتل مصنوعة من خراسانة وزنة الواحدة ٦٠ طونولاته أو اقل حسب موقعها من الحائط لان الكتل مصنوعة بحيث يطابق طولها عرض الحائط (شكل نمرة ٤) وهذه هى الطريقة المتبعة غالبا



في البناء بالكتل كما سبق ان ذكرت في الموانى ومبانيها «
تصنع هذه الكتل في مكان مخصوص مجاور لمحل العمل وهي مكون
من جير هدر واىكى بدلا من الاسمنت ورمل ودكشوم بمقادير ٣٥٠
كيلو جرام من الجير للمتر المكعب وتترك لمدة سبعة اسابيع حتى تجف
ثم تنقل على عربات مخصوصه الى الشاطئ حيث ترفع بالآت عوامه
وتوضع في موقعها المعد لها

وحتى يسهل رفع هذه الكتل تركت قناتان حول كل كتلة في ثلاثة
جوانب فتمر سلسلة في كل من القناتين ترفع بواسطتهما الكتلة ثم
تسحب السلسلة عند ما توضع الكتلة نهائيا في موضعها
هناك اعمال أخرى وامكنها مشروعة للمستقبل وهي حياض
للعمرة وارصفة اضافية ولا أرى داعيا للتكلم عنها الآن مادامت في
علم الغيب

وقبل ان اترك هذه الميناء يحسن التنوية بان المسافة الواقعة بين
مينتى «بوردى بوك» «ومارتيج» عبارة عن بحيرة ضيقة وفي هذه
البحيرة ستحفر الترعة السابق التنوية عنها ثم تترك بعض مساحات
بصفة حياض مائية للمستقبل ويصير ردم المساحات الباقية لاستعمالها
للتخزين وخلافه فهذا ما هو حاصل الآن . ويأملون ان تكون هذه
الميناء مطابقة لميناء مرسيليا نفسها سواء في مساحة الارصفة والمخازن
او في المساحة المائيه ولو ان ذلك بعيد جدا ولكن من يدري فلربما
تحقق الايام ما نسميه الان احلاما

أعمال ميناء «مارتيج»

تختصر هذه الاعمال في بناء رصيفين متقابلين بصفة هويس تقريبا في مسافة ٣٥٠ متر وعمل كوبرى متحرك على فتحة ٤٠٠ متر سبق ان ذكرت ان الفرنسيين مغرمون كثيرا بالعمل بمساعدة الهواء المضغوط في قيسونات ولذا دهشت حينما رأيت ان العمل هذا جارى على المفتوح في خزانات مؤقتة مكونة من كمرات صلب ولكن حالة الخزانات رديئة جداً تنبىء بعدم تعود القوم على مثل هذه الاشغال اذ يرى الانسان كثيرا من الكمرات معوجة وليست معشقة في بعضها مما سبب ضياع الفائدة المرجوه منها حيث كانت مياه الرشح تتدفق بكثرة داخل الخزانات

ولما كانت هذه الاعمال في منطقة ضيقة ومحاطة بالمساكن خشى المهندسون الاستمرار في العمل داخل الخزانات خوفاً على المساكن — ولا ارانى موافق لهم — وفكروا في الرجوع الى العمل في القيسونات بواسطة الهواء المضغوط

بعد معاينة طرق الاعمال المختلفة التى رأيتها فى إنجلترا وفرنسا اعتقد تماماً بتفوق مصاريف العمل بالهواء المضغوط عن غيره من الاعمال ولكن لم اتمكن من معرفة الفرق بالضبط لعدم وجود المقاييس اللازمة ولكن قد خولت لى هذه الفرصة ان اجد ما اطلبه قدرت المقاييس الاصلية لبناء الرصيفين المتقابلين السابق الكلام عنهما وتظهر المسافة المنحصرة بينهما بمبلغ ١٢ مليون فرنك ولما عول

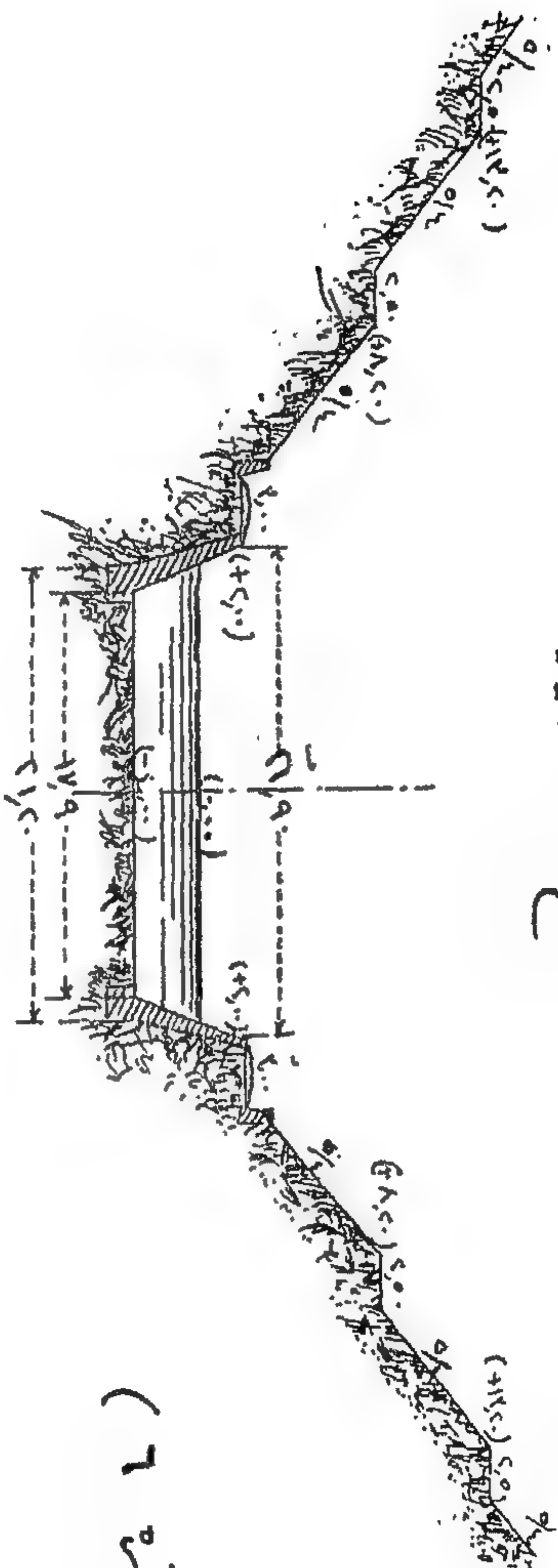
المقاول على الرجوع الى العمل بواسطة الهواء المضغوط عملت المقايسة اللازمة فقدرت التكاليف لنفس العمل بعشرين مليون فرنك اى زياده سبعين فى المائة تقريبا وهذه زياده فاحشة نرجع الى الارصفة فنقول انها تبنى بخرسانة جيرية كالتى نوهنا عنها من قبل

القسم الرابع والاول

لقد اخترت ان احدثكم عن القسمين فى آن واحد لتشابههما فالقسم الرابع واقع فى جنوب بحيره « بير » والاول على شاطئ البحر الابيض المتوسط ما بين مرسيليا والنقطة (١) والاعمال اللازمة او الجارى تنفيذها فعلا تحوى اعمال صيانة ضد العواصف مع التطهير فى بعض المواقع ولكن ذلك قليل

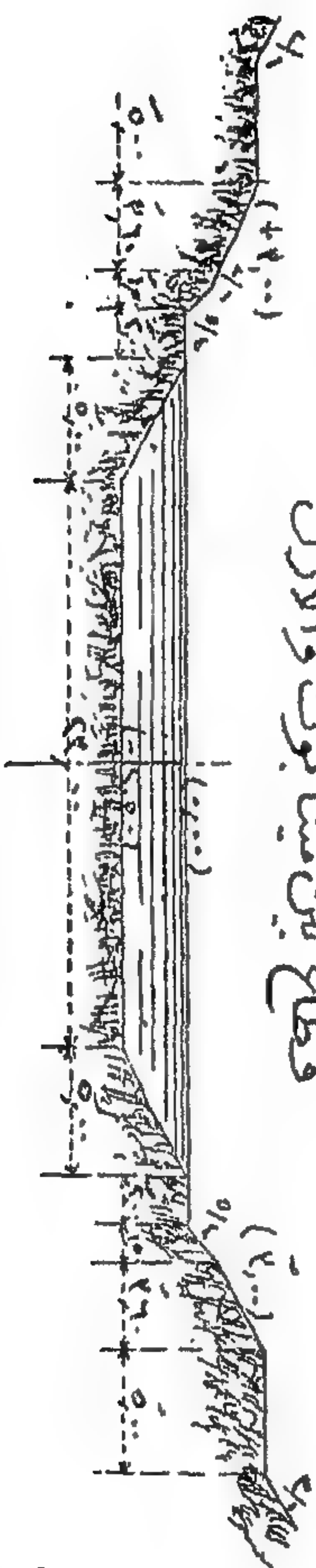
اما اعمال الصيانة فحسور من ديش يلقى جزافا فى الماء وتعمل لها بنكارت مبنى بالمونه على ارتفاع ٨٠ متر فوق سطح الماء وذلك لتسهيل سحب الصنادل وقت الزوم اما بواسطة الجياداو بالايدي ولما كان القسم الاول فى منطقة تكثرفها السفن التى تبحر البحرين الموانى العديده الواقعة على شاطئ البحر الابيض المتوسط فى تلك المنطقة استصوب ايجاد عدة فتحات على طول الجسر كما هو واضح فى الخريطة وذلك لسهولة خروج او دخول السفن فى المواقع التى تقرب من خط سيرها .

قطاع خندق جينياك



(شكل رقم ٦)

قطاع بين ميناء بوك والارل



(شكل رقم ٧)

« القسم الثالث »

(من النقطة (ب) الى بحيرة بير)

لم تكن رغبتى فى الكلام عن هذا القسم على حدته لاهميته ولكنى اردت أن أخص النفق بقسم منفرد أجد فيه مجالا للتوسع حدد هذا القسم الثالث من بلده جانياك *Gignac* عند النقطة (ب) الى بحيره بير شمالا عند النقطة (ح) وهذه المسافة هى امتداد للنفق المرموز له بالاحرف (ا ب) ولما كانت مناسيب الارض على المسافة (ب ح) منحطة كثيرا عن مناسيب المسافة (ا ب) استصوب عدم السير بالنفق فى المسافة الاولى فانهى عند (ب) ومن ثم صار حفر خندق حسب القطاع المبين بالشكل نمرة ٦

لم يتم ذلك الخندق الآن والحفر جار فيه بواسطة آلة بخارية ذات ذراع فى نهايته جردل حجمه اثنين من الامتار المكعبة . وقد قدر لهذه الآلة ١٤٠٠ متر مكعب يوميا فى عشرة ساعات شغل ولكن هذه هى النهاية العظمى للحفر فى ارض معتادة ومع سهولة النقل وكلا الشرطان غير متيسر فى هذه العملية

اما الصخور التى تصادف العمال فى شغلهم فتكسر اما بواسطة اللغم وقد استعمل كثيرا او بواسطة آلات تشتغل الهواء المضغوط ويلزم لكل آلة من هذه الآلات فى شغلها ضغط ٤ أو ٥ كيلو جرام للسنتيمتر المربع على اقل تقدير وقد قدر انها تستهلك فى الساعة الوحدة على اقل تقدير مع احتساب الفاقد فى المواسير من ٨٠ الى ١٠٠ متر



« كوبرى من خراسانة مسلحة على خندق جانياس »

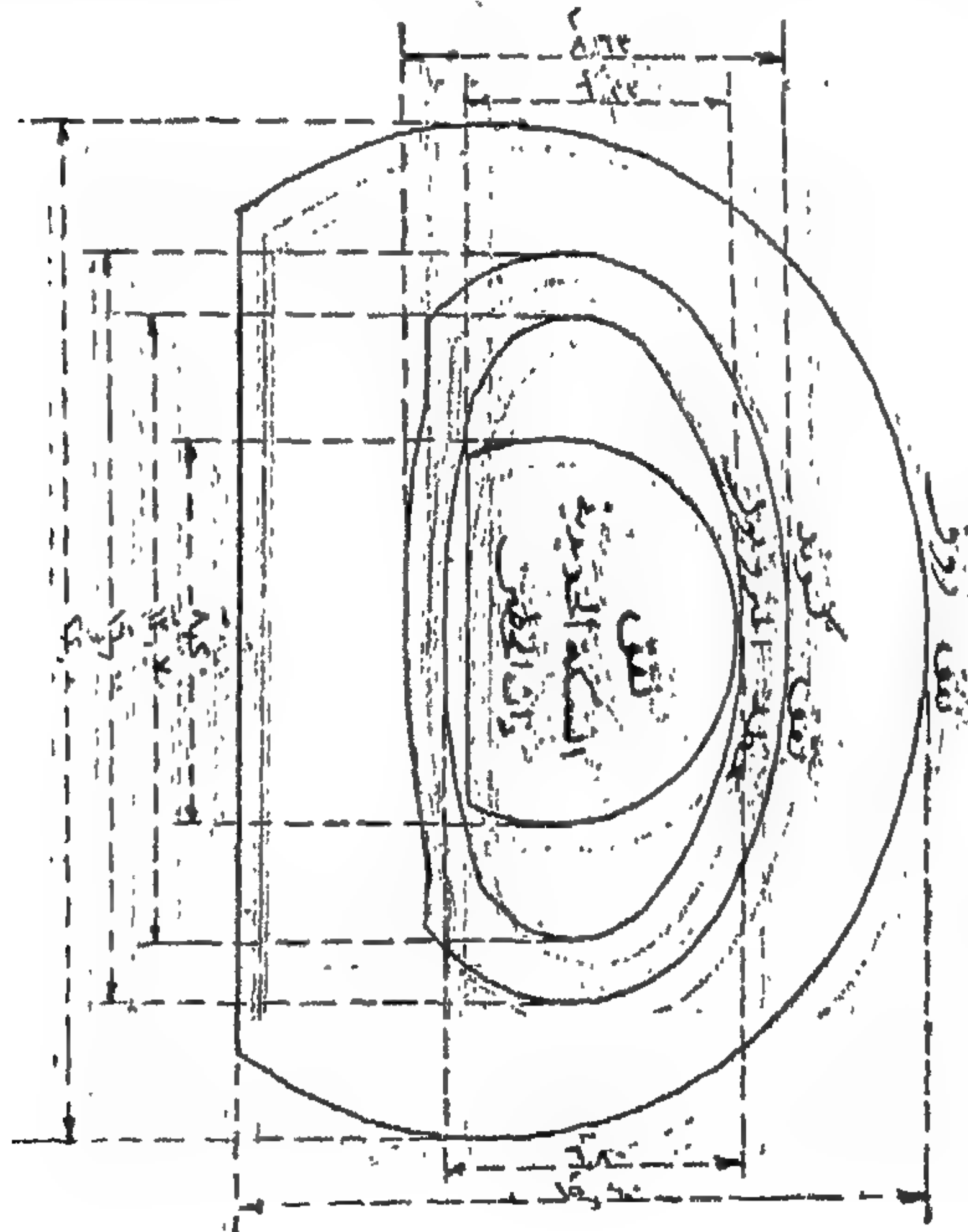
مكعب من الهواء بضغط معادل للضغط الجوى
وينقل ناتج الحفر بعربات السكة الحديد الى حيث يستفاد به فى
ردم بعض البقاع المنحطة على ساحل البحيرة

« القسم الثاني »

نفق الروف

وصوفى عمومي

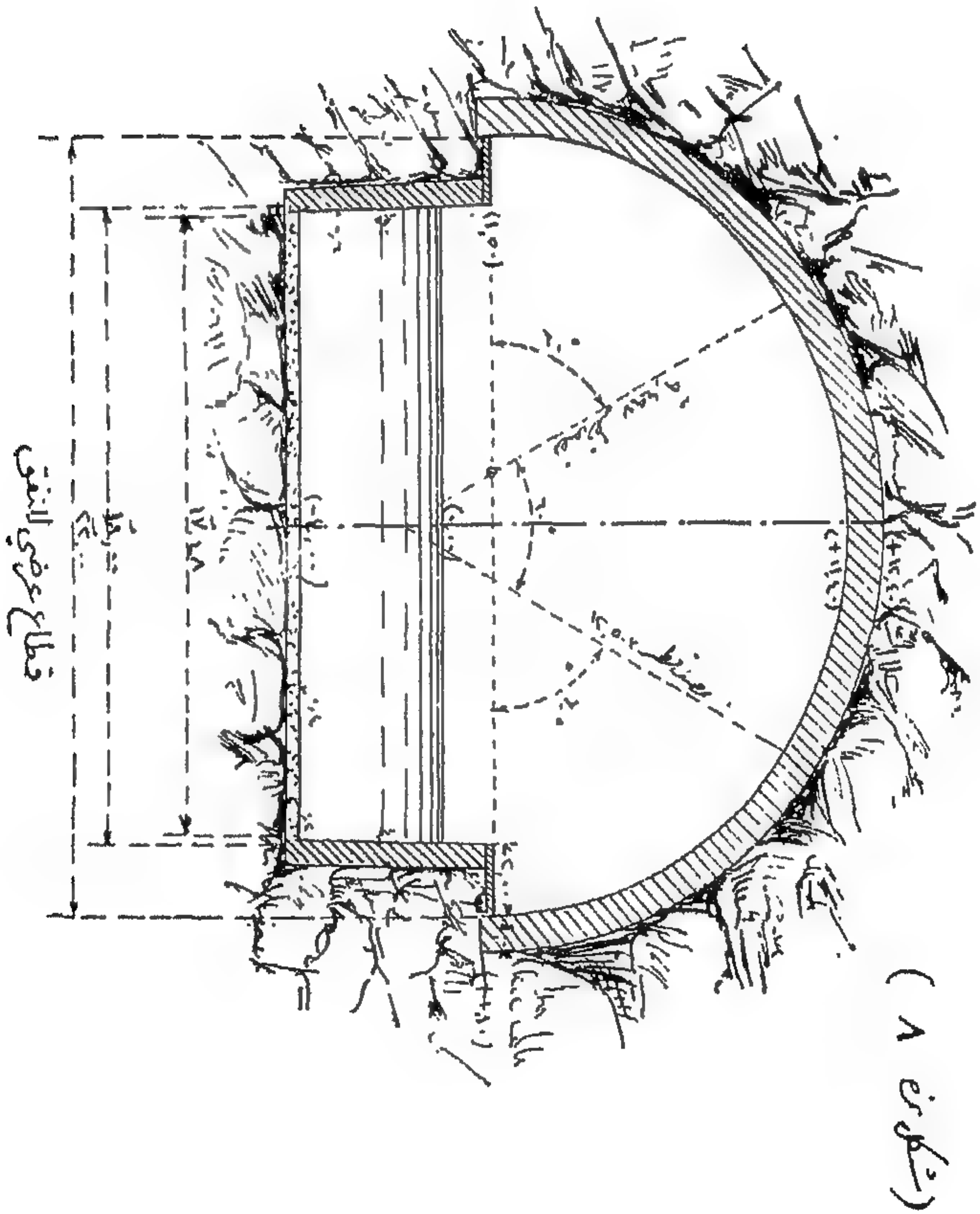
يقع النفق وطوله ١٢٠ و ٧ كيلومتر في منطقة لا بأس بطبقاتها
ن حيث المتانة والبيكرين إلا في نقطتين وجد المقاول فيهما متاعب.



ملاحظات فنية

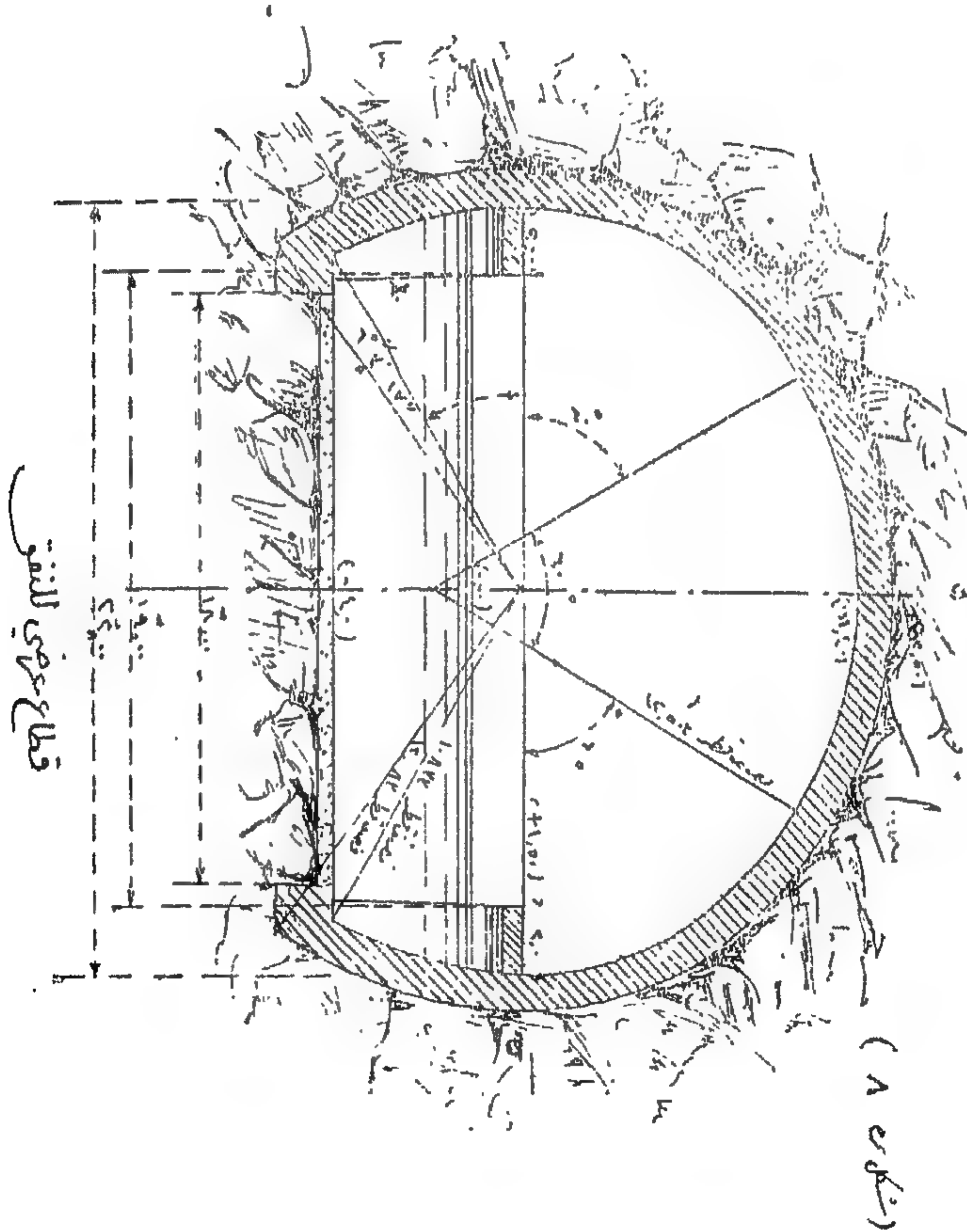
(٧٠٠٠)

الحصول بهبوط فيهما أثناء العمل بسبب رداءة الطبقات
أما حجم النفق فأكبر بكثير من أمثاله في فرنسا وعلى ما اظن في
أوروبا على العموم والشكل نمرة ٧ يقارن بين هذا النفق وأمثاله في
فرنسا . وقد قدرت كميات التربة من حفرة بما بنوف عن اثنين



مليون و نصف من الامتار المكعبة اى ما يتوف عن ٣٥٠ متر
مكعب للغتر الطولى

اما شكل النفق فواحد من الاثنين المبينين بالشكل نمرة ٨ اذ يتبع
ذلك طبيعة الارض من حيث رداعتها وهذا القطاع كاف لمرور



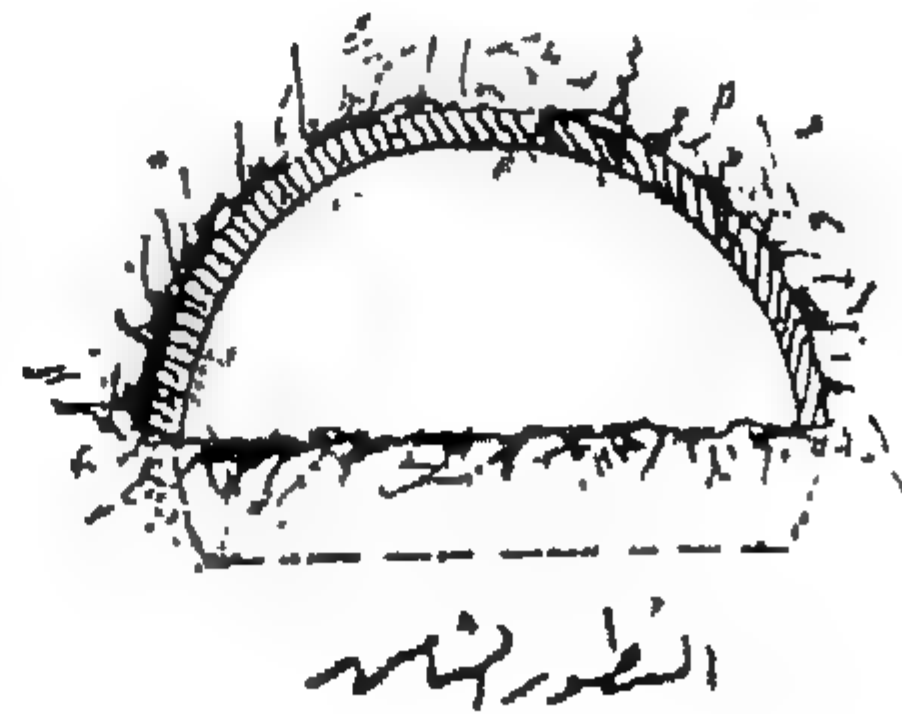
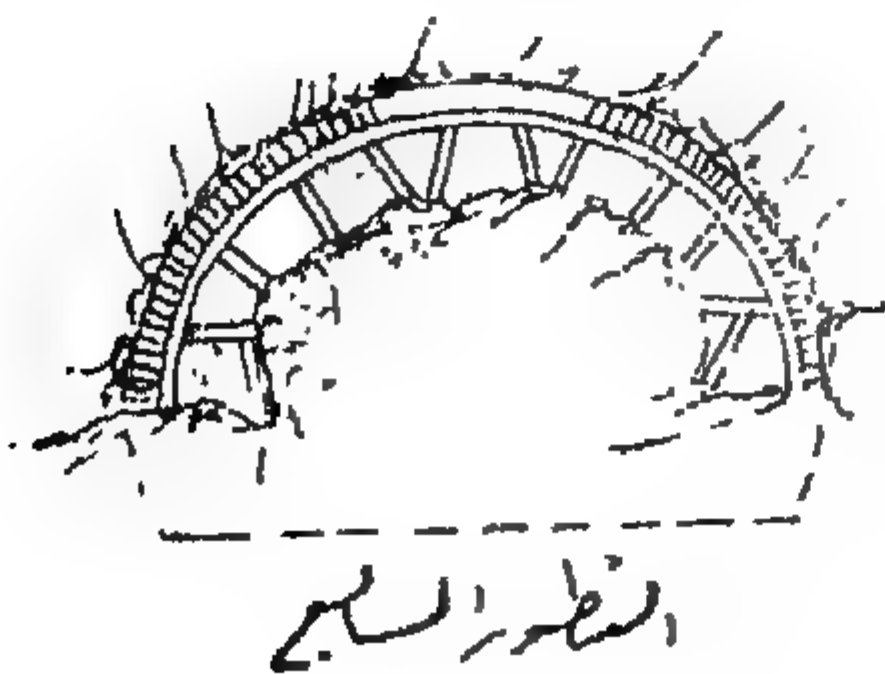
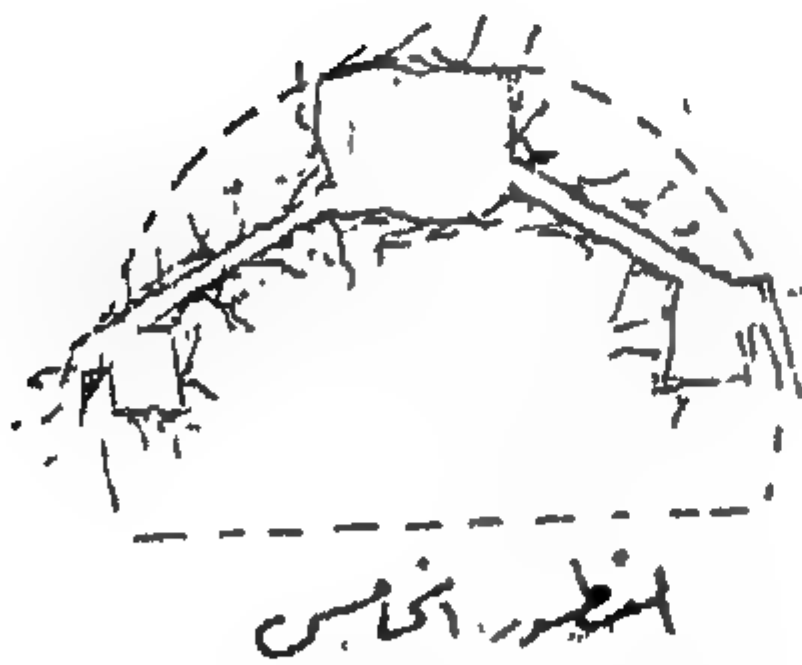
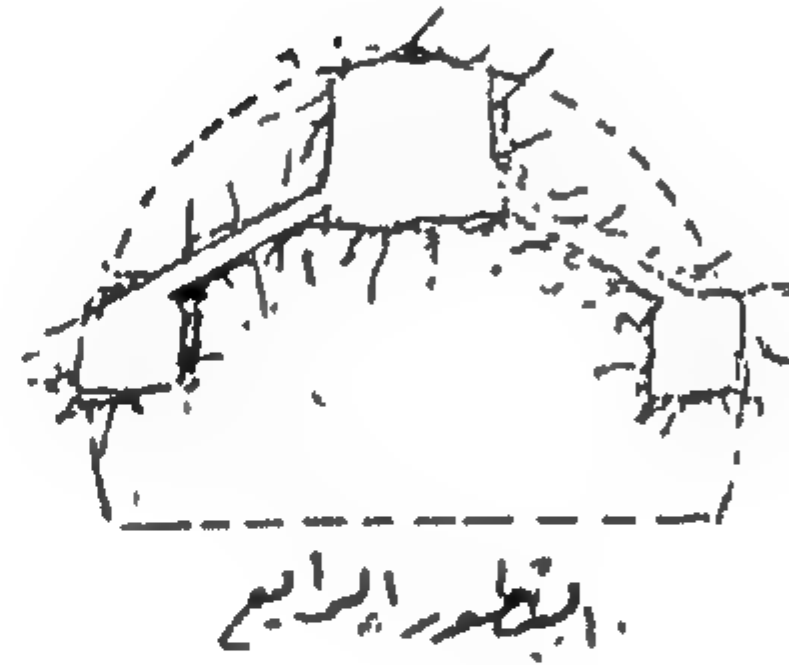
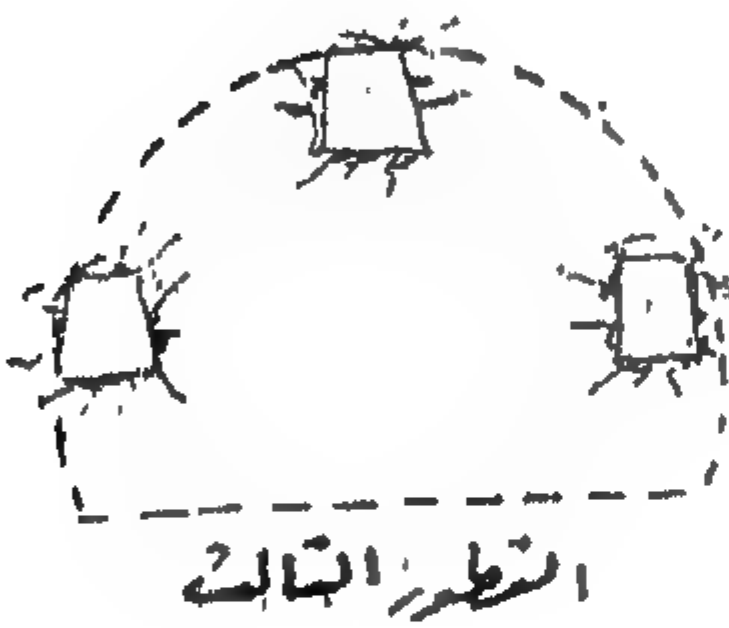
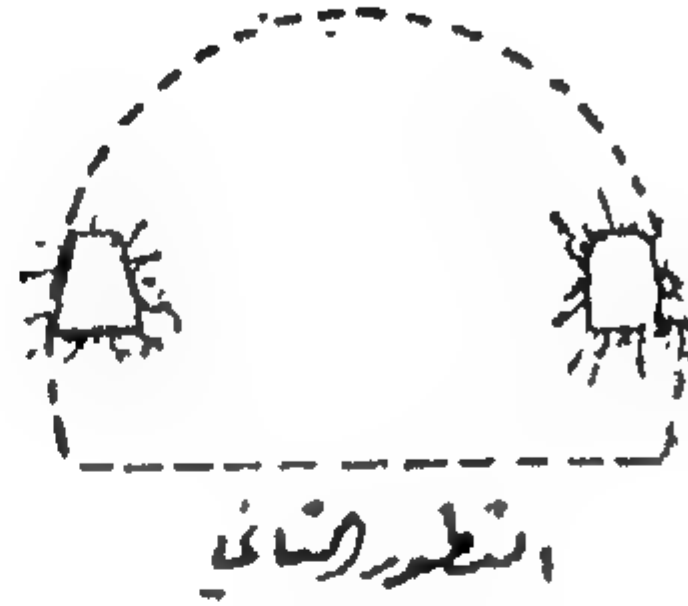
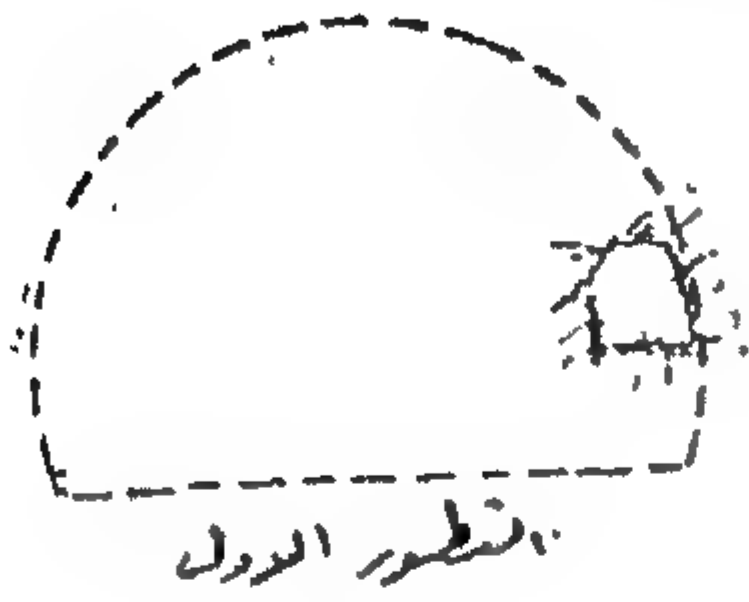
سفینتین او صندلین کبیرین متجاورین جمولة ١٥٠٠ طونولاته
الواحد وبحجم ٨٠ متر فی الطول و ٨ فی العرض و سید صیر تکسیة القاع
بفرش من الخرسانه فی بعض المواقع الردیئة کما هو مبین فی القطاع
بسمک یختلف من ٤٠ رمتر الى ١٢٠ رمتر

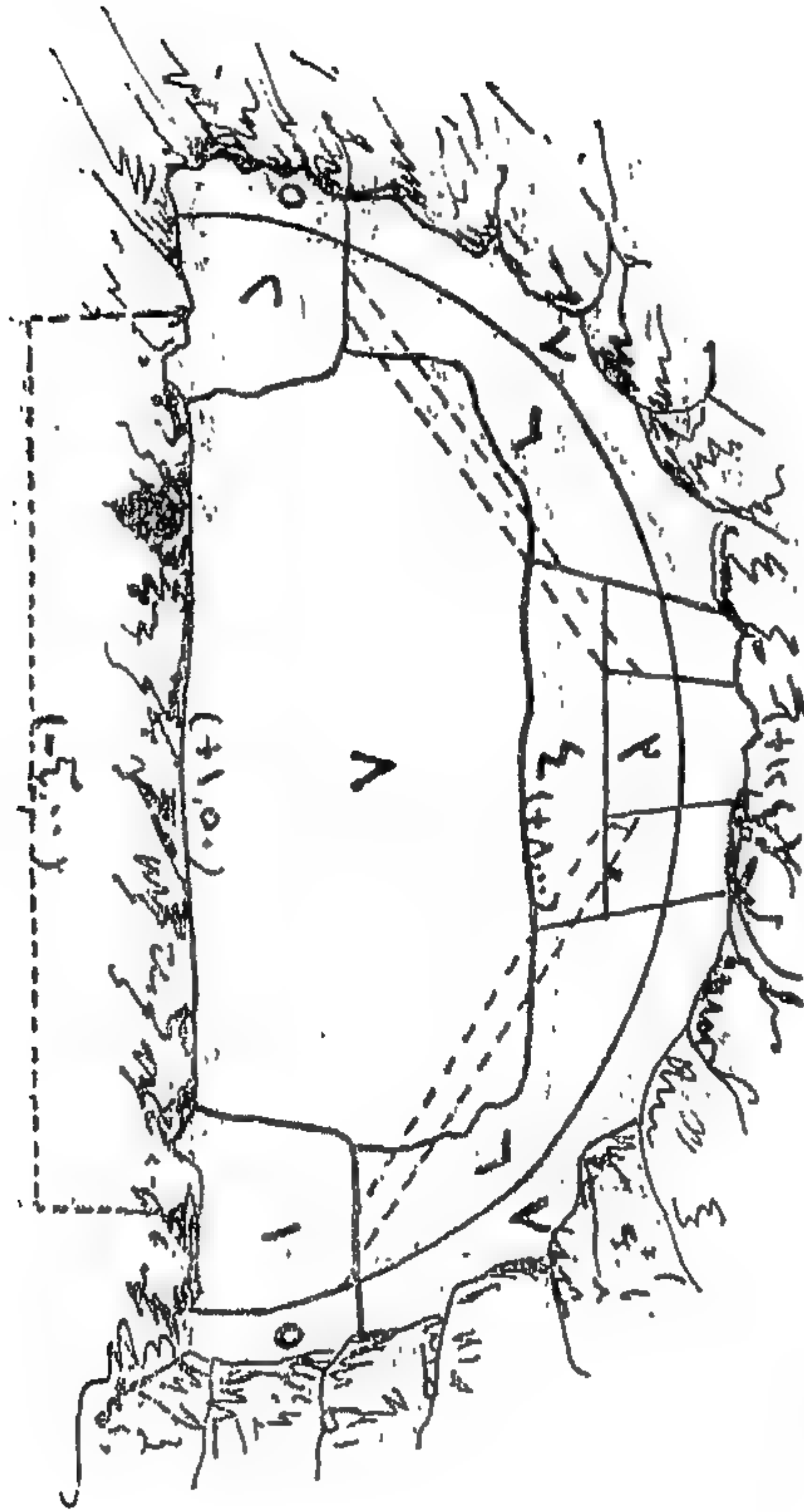
اما سمک العقد فقد قدر له فی التصميم ما بین ٧٠ رمتر و ١٢٥ رمتر
متر ولكنه وصل فی الواقع من ٦٠ رمتر الى ٩٥ رمتر فی القطاع
الواحد وذلك مطابقا لطبعا لحالة الحفر التي لا یمکن ان تتناسب فی مثل
هذه الاعمال العظيمة والتي یتخلل طبقات الارض فیها کثیر من الصخور
المختلفة الحجم والتكوين

كان المشروع یرمى الى احجاد عمق ٣ متر من الماء فی النفق
ولكن ذلك تغير فی سنة ١٩١٩ بعد ان تقرر توسیع میناء «بوردي بول»
السابق الکلام عنها کما انه رؤى انه یصعب فی المستقبل تعمیق القاع
فی النفق بل لربما یتیحیل ذلك ولذا تقرر ان یمکن العمل بأربعة
امتار وذلك للسماح للصنادل التي تتطلب ثلاثة امتار او اکثر بالمرور بسهولة
ارجو ان الفت نظر حضراتکم الى ان السفن تتطلب اثناء مرورها
بترع الملاحة العادية عمقا اکبر مما تتطلبه اثناء سيرها فی البحار وقد
أوجدت ذلك التجارب وأخصها التي عملت علی قناة السويس فی
سنة ١٩٠٥ اذ اظهرت ان هذه الزيادة تختلف کثیرا حسب شکل
السفن وقد قدرت من ٢١ رمتر الى ٢٧ رمتر للسفن التي طولها ١٤٠
متر وهي سائره بسرعة ١٤ کیلو متر فی الساعة

التطورات المتتالية في حفر النفق.

(شكل رقم ٩)



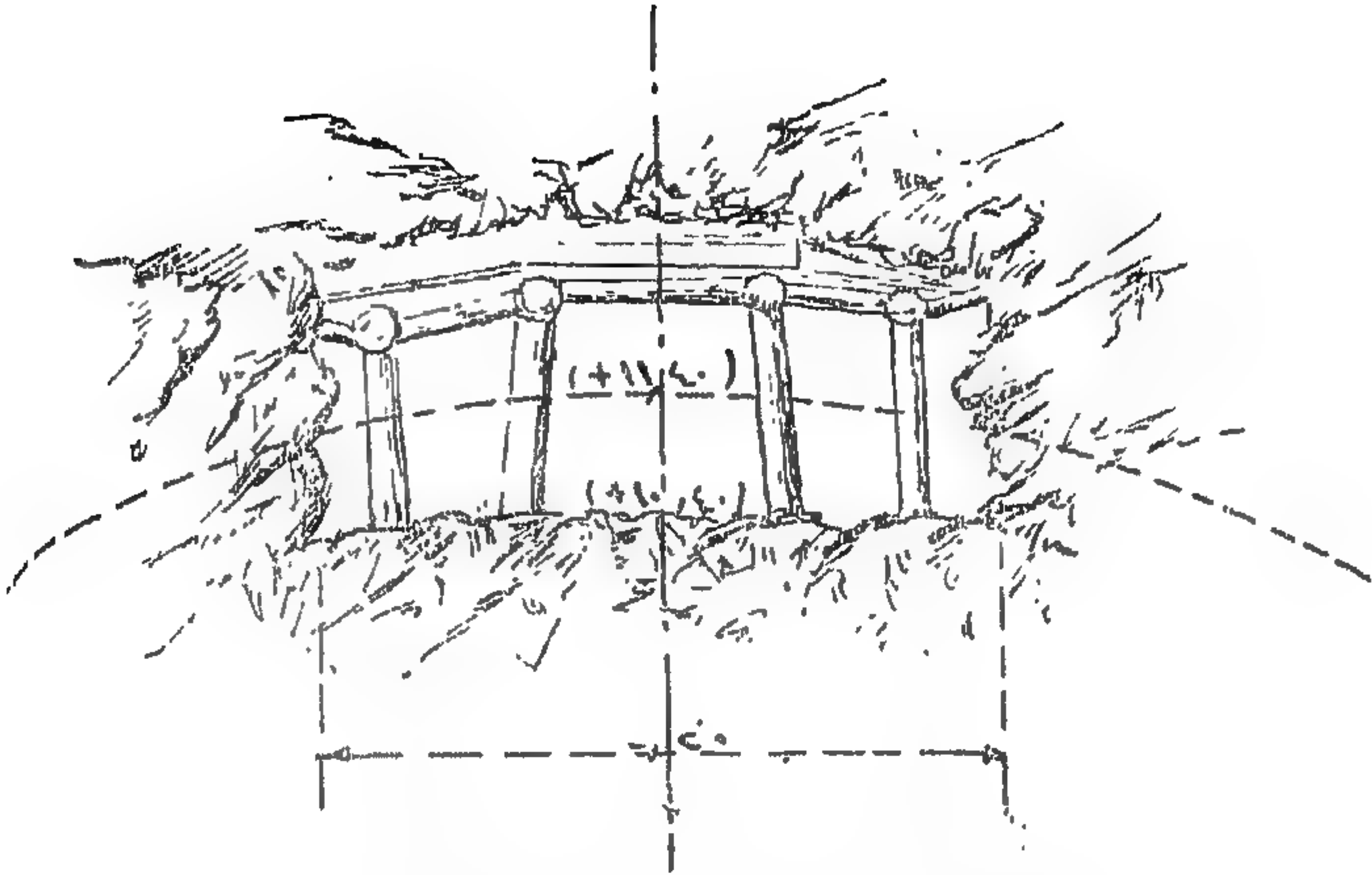


طريقة الحفر

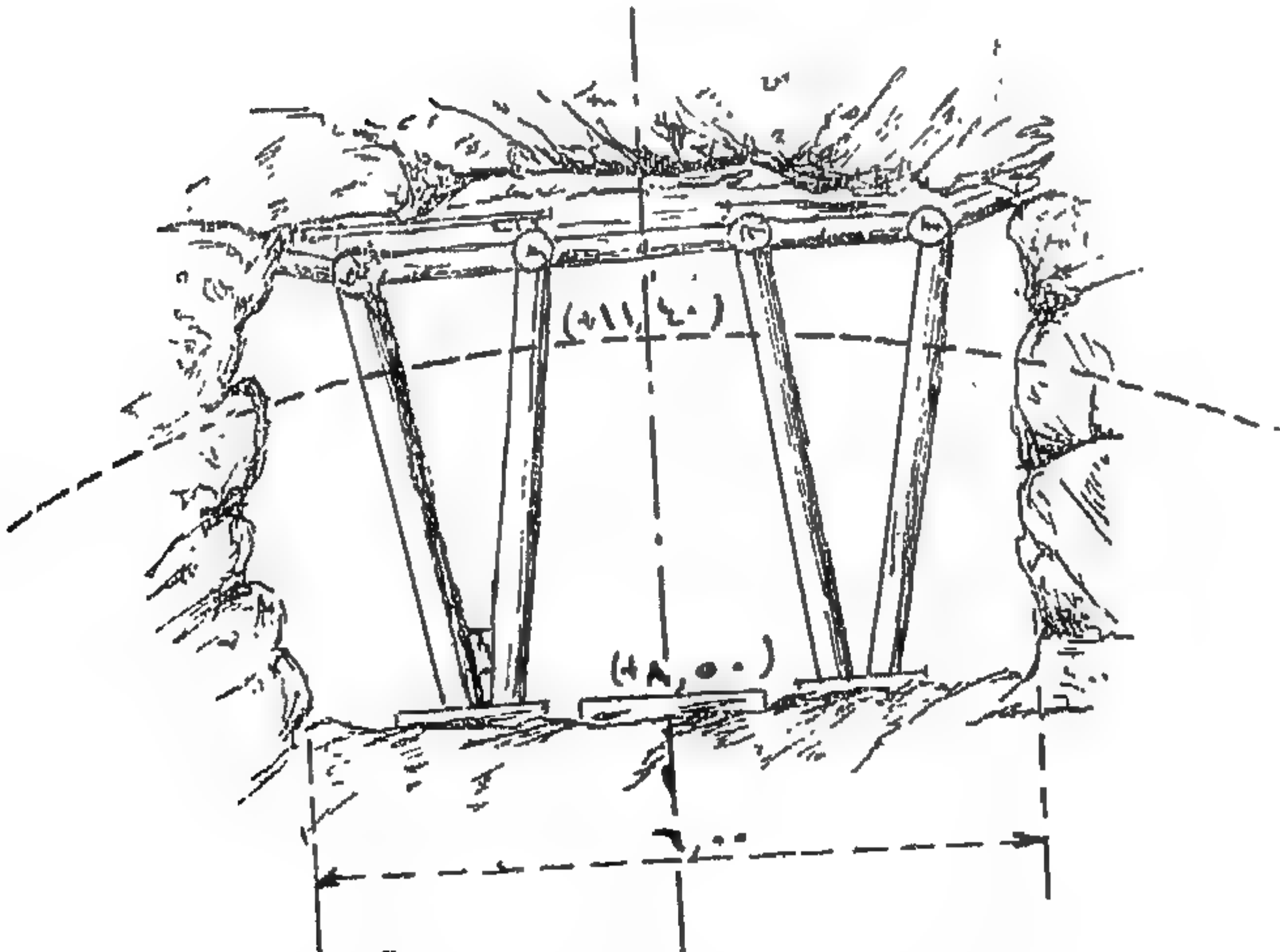
(تأجير متكرر ٩)

طريقة العمل

لم يحفر قطاع النفق كله مرة واحدة لان ذلك لا يتييسر حتى في المناطق الصخرية التامة الصلابة واطن ان الثمانية أدوار المدينة



تخشيبة مسند باب القبة المسح



تخشيبة السرداب نفسه بعد تعميقه

في الشكل نمرة ٩ توضح تماما كيفية العمل
ثم في الدورين الاول والثاني حفر سردابين قاعهما على منسوب
١٥٠ ومسطح الواحد عشرة امتار . وفي الدورين الثالث والرابع
صار حفر سرداب عند قمة العقد ذي مسطح خمسة امتار ثم صار
توسيعه الى عشرين متر

بعد اتمام ذلك صار وصل السرداب العلوى بكل من السردابين
السفليين بسرداب منحدركل ١٨ متر طولى وذلك لسهولة ازالة ناتج
الحفر من السرداب العلوى . هذه فكرة جميلة جدا تسهل كثير العمل
اذ تلقى المواد في السرداب فتصب في عربات السكة الحديد الموجودة
في كل من السردابين السفليين اللذين كان اتصاهما كل ٢٠٠ متر طولى
هذا ولم ينخل السرداب العلوى من مخطوط السكة الحديد ولكنها
لم تكن الا لنقل المواد والادوات للعمال

وقد صار البدء في بناء خصرى العقد في الدور الخامس ولم
يحتاج الامر الى فورمات لان ارتفاع البناء كان قليلا اذ لم يزد عن
٢٥٠ متر

اما في الدور السادس فقد حفر فيه الجزء الدائرى ثم صار
تركيب الفورمات التى يبنى فوقها العقد حسب ما هو ظاهر في الدور
السابع وبعد ان تم بناء مفتاح العقد ازيلت الفورمات كما ازيل
ما تبقي من الحفر فصار العقد تاما كما هو ظاهر في الدور الثامن .
ومنسوب الخصرين ١٥٠ متر

لم ينخل العمل في ادواره السابقة الذكر من عمل التصايبات الخشبية

اللازمة لمنع السقوط أو التهايل حتى تم بناء العقد حيث صار ازالتها تدريجيا هذا فيما يختص بالعقد اما التربة وتقع تحت المنسوب ١٥٠ متر المذكور سالفا فلم يبدأ بها الا في سنة ١٩٢٠ من الجهة القبليية وفي سنة ١٩٢٢ من جهة البحرية للنفق أى بعد ان انتهى العمل فى العقد وقد نظم العمل فيها على ادوار ايضا حيث تحفر أطوال قصيرة فى الجانبين لبناء الحيطان تحت خصرى العقد وبعد انمام ذلك يصير ازالة الجزء المتبقى بالوسط

ولاصلاية الارض فى الجهة القبليية استعمل القطاع الخفيف المبين فى اعلى الشكل (٨) اما القطاع الضخم فاستعمل فى البقاع الرديئة . وما البغال الموضحة فيه الا لحمل الطريق المراد ايجاده على الجانبين لمرو الاثقال او الدواب التى تسحب الصنادل

أدوات العمل

سبق ان ذكرت شيئا عن آلات يدوية تشتغل بالهواء المضغوط لتكسير الصخر وقد استعملت هذه فى عملية حفر النفق واختلفت اقطارها من ٢٥ ملليمتر الى ٣٢ وتراوح عددها يوميا ما بين ١٢٠ و ١٣٠ كان لهذه الآلات مفعول حسن جدا اذ كانت تحفر الواحدة فى ٢٤ ساعه تقريبا طولها فى المجموع من ١٠ الى ١٥ متر . وقد حصرت القوى التى صرفت لها فى ادوار الحفر المختلفة كالآتى

٥٨ كيلو وات فى الساعة لحفر السرايب الثلاثة (الدور الرابع

شكل ٩ .)



« آلات تكسر الصخر »

١٨ كيلوات في الساعة لحفر الدائر كما هو واضح في الدور
السادس (شكل ٩)

١٧ كيلوات في الساعة لحفر ما تبقى بالوسط (الدور السابع
شكل ٩)

استعمل بخلاف ذلك الديناميت متى وجد الصخر بكثرة وقد
اختلفت كميته للمتر المكعب من الحفر من ١٦ كيلو جرام في الثلاثة
سراديب العليا والسفلى الى ثلث كيلو جرام في عملية ازالة الكتله
الوسطى التي تبقت بالدور السابع شكل ٩ أما مقياس اللغم الواحد فاحتمل
ما بين نصف كيلو جرام الى ٢٠٠ من الكيلو في الحالتين المنوه عنهما
لما كان يصعب ادخال قاطرات بخارية للعمل داخل النفق وقت
انشائه استعملت قاطرات صغيرة تشتغل بالهواء المضغوط فكانت
هذه تجر العربات الى خارج النفق ومن هنا لك تسحبها القاطرات
البخارية الى حيث يلتقى ناتج الحفر وكان عدد القاطرات التي تشتغل
بالهواء المضغوط سبعة ولو ان الهواء جهز لها بضغط ١٠٠ كيلو جرام
للسنتيمتر المربع الا انها تتطلب في عملها ما بين ٧٠ الى ٨٠ كيلو
جرام ويختلف وزن القاطرة الواحدة من ١٢ الى ٢٤ طونولاته ويمكنها
سحب ٢٥ عربة على الاقل من العربات الصغيرة . هذا وقد قدرت
القوى المنصرفة لسحب متر مكعب من الردم لمسافة كيلو متر واحد
بخمسين كيلو وات في الساعة

اما القاطرات البخارية فعددها ستة ووزن الواحدة من ٢٠ الى
٢٥ طونولاته ويمكنها سحب ٥٠ الى ٧٠ عربة والعربات المستعملة
لنقل الاتربة والمواد من النوع القلاب وعددها ٥٠٠ وتسع الواحدة
٢٥٠ متر مكعب

هذا وهناك مخطتان لتوليد الهواء المضغوط واحدة في الجهة القبالية
والاخرى في الجهة البحرية للنفق . ويجهز الهواء على نوعين أحدهما

على ضغط ١٠ كيلو جرام للسنتي المربع لتشغيل آلات الكسر اليدويه
والاخر على ضغط ١٠٠ كيلو جرام للسنتي المربع وهو لادارة حركة القاطرت

سرعة العمل واوقاته

قدرت سرعة السير في العمل في ادوارها المختلفه كما هو مبين بعد
٥٠ م متر طول في الثلاثة سراديب السفلى والعليا في كل ٢٤ ساعه
٤٧٠ متر مكعب استخرجت كل ٢٤ ساعه في الدور السادس شكل ٩
وكانت في متوسطها السنوى المعتاد نحو ١٤٤٠٠٠ متر مكعب
٥٢٠ متر مكعب استخرجت كل ٢٤ ساعه من الكتلة التى تبقت في
الدور السابع شكل ٩

وقد قدر مجموع ما استخرج من الحفر في كل ٢٤ ساعه من
النفق في مجموعة ١٢٠٠ الى ١٣٠٠ متر مكعب

هذا وقد قسمت الانفار في شغلها الى ثلاثة فرق تشتغل كل فرقه
ثمان ساعات ولم ينقطع العمل الا في ايام الاتحاد فقط وكان البدء في
حفر ذلك النفق في يوم ٧ مارس سنة ١٩١١

البناء ومواده

عند بناء العقد رؤى من المستصوب ان يكون ذلك على اطوال
قصيرة منفصلة عن بعضها حتى لا يؤثر ذلك على تماسك الطبقات ببعضها
وحتى يكون كل قسم قائما بذاته لا تاثير له على غيره فجعل طول كل قسم
سته امتار وقد اختير هذا الرقم حتى يمكن تقسيمه الى قسمين او ثلاثة
في الحالات السيئة التى يلزمها عناية خاصه

أما مواد البناء فقد استخرجت معظمها من الصخر الجيد الذي وجد أثناء الحفر وذلك فيما يختص بالحجر طبعاً وكانت المونة من الجير الأدروليكى والرمل بنسبة ٣٥٠ كيلو جرام من الجير للمتر المكعب وقد عملت التجارب على هذه المونة ودونت النتيجة الآتية :

المقاومة بالكيلو جرام للسنتى المربع

للضغط		للتشد		نتيجة ستة
٢٨ يوم	٧ أيام	٢٨ يوم	٧ أيام	تجارب مختلفة
١٧٤٠٠	١٢٤٠٠	٢٤٠٠	٨٠٠	أكبر مقاومة
١٥١٧٠٠	٩٩٠٠	١٩٠٠	٦٥٠٠	أقل »
١٦٥٣٠٠	١٠٨٣٠٠	٢١٨٠٠	٧٦٠٠	المتوسط

لم تستعمل هذه المونة إلا فى بناء الدبش المنحوت بسمك مد ما كين فقط أما فوق ذلك فصار تكمله بناء العقد بدبش عادى ومونده احتوت على ٢٥٠ كيلو جرام من الجير فقط
وأقل مده استغرقت فى نهو كل ستة امتار طولية من العقد كانت سبعة اسابيع بما فى ذلك الحفر والبناء

« المتاعب التى صودفت فى البناء »

١ المياه

لم تصادف المباحث الجيولوجيه السابق عملها على خط النفق مياهها تذكر وإذا قدرت القوى اللازمة لمكافحة ما يصادف من المياه بنحو

٥٥ حضان فقط ولكن ما كاد العمال يصلون بالنفق ١٣٠ متر من مبدئه القبلي حتى نفحهم ينبوع صغير نحو ٦٠ متر في الثانية بحاله مستديمة كما انهم صادفوا آخر على بعد ثلاثة كيلو مترات يعطى نفس الكمية من المياه ونحت ضغط ثلاثة كيلو جرامات للسنتي المربع

جريت عدة طرق لتلاشي الضرر وللتغلب على المياه دون محاربتها ولكن لزيادة كميتها اضطر المفاوض الى صب اسمنت وجيرا ادروليكي وضغطهما في جميع العيون. استمرت هذه العماية نحو ثلاثة شهور واستنفذ فيها نحو ٤٠٠ طونولانه من الاسمنت والجير وكان الضغط في البداية ثلاثة كيلو جرام للسنتي المربع وازداد الى خمسة في النهاية

لم تكن هذه الاجراءات وافية بالغرض وازدادت كمية المياه بعد ذلك الى ان وصلت الكمية المنصرفة ٥٨٠ لتر في الثانية فركبت طلمبات ووضعت المواسير اللازمة لصرف المياه خارج النفق وبذا امكن التغلب على هذه العقبة

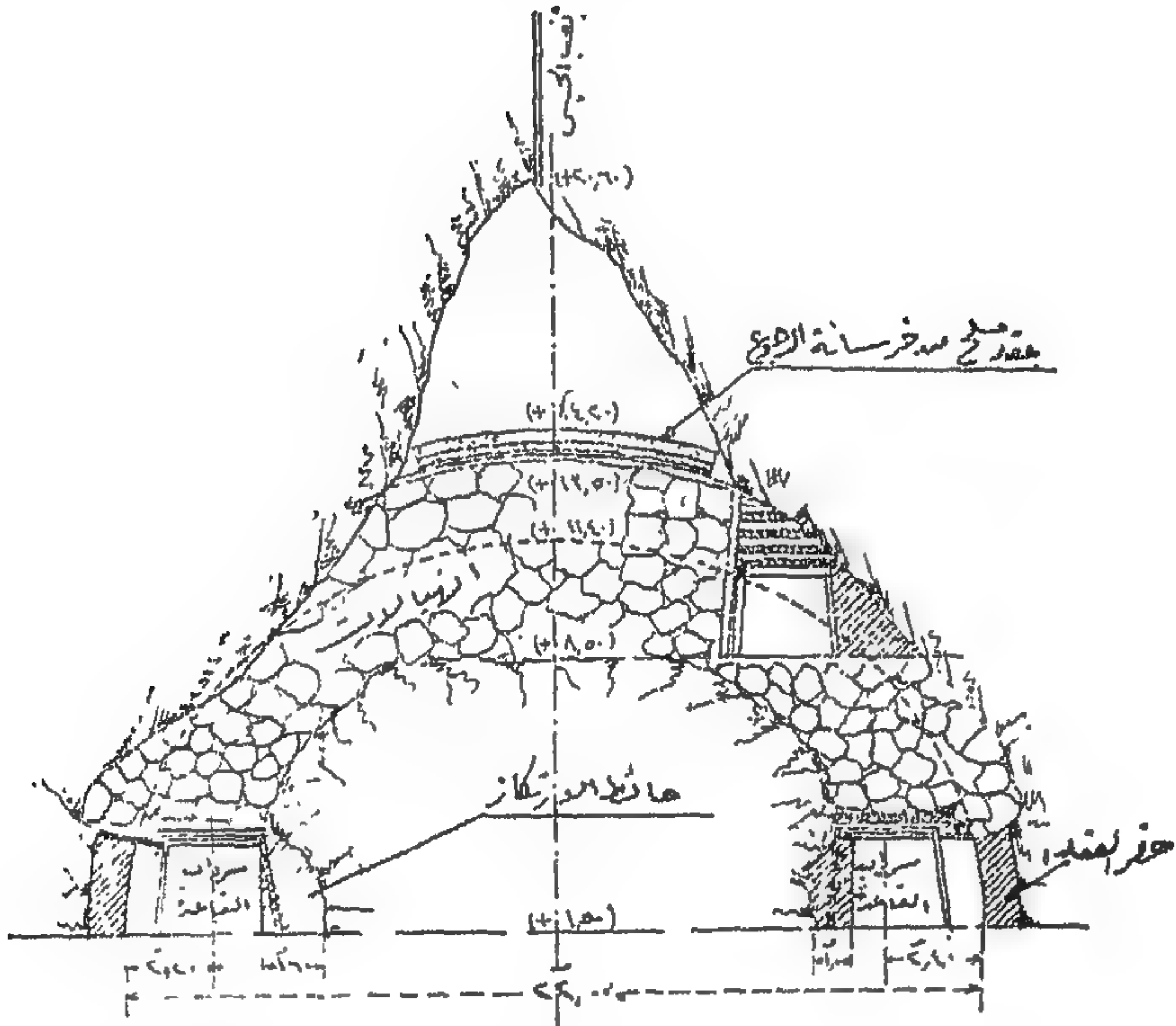
٣ انهيالات

لم تكن المياه العقبة الوحيدة في العمل بل بينما كانت هذه متاعب الشقة القبلة للنفق كانت بعض الانهيالات متاعب الشقة البحرية فعند ما وصل العمال الى القسم ١٠٣ (سبق ان ذكرت ان القسم طوله ٦ متر) وحفروه فعلا ووضعوا التوصيلات الخشبية اللازمة تهاليل ليلا لردائة طبقاته كما تهايلت بعض اقسام اخرى متجاورة بنفس الصنعة

القطاع العرضي عند القسم ٦٠٤

(شكل ١٠)

اثناء بناء العقد



ولما كان هذا النهايل قد سد جميع السرايب السفلى والعليا ولا يمكن مع ذلك التقدم بالعمل قبل ازالة التربة ولكن لما كانت ازالتهما بدون درس والحتراس يخشى منها رأى المقاول ان خير الطرق ترك الحالة كما هي مع حفر سرايب وقتية (انظر شكل ١٠) صار تقويتها بحيطان جانبية وبذلك امكن رجوع المواصلات الى مجراها الطبيعي شرع الممارس في بناء عقد سمكه ٧٠ متر من خرسانة مسلحة مكونة من اسمنت ورمل ورجوع بكيات ٥٠٠ كيلو جرام و ٤٠٠

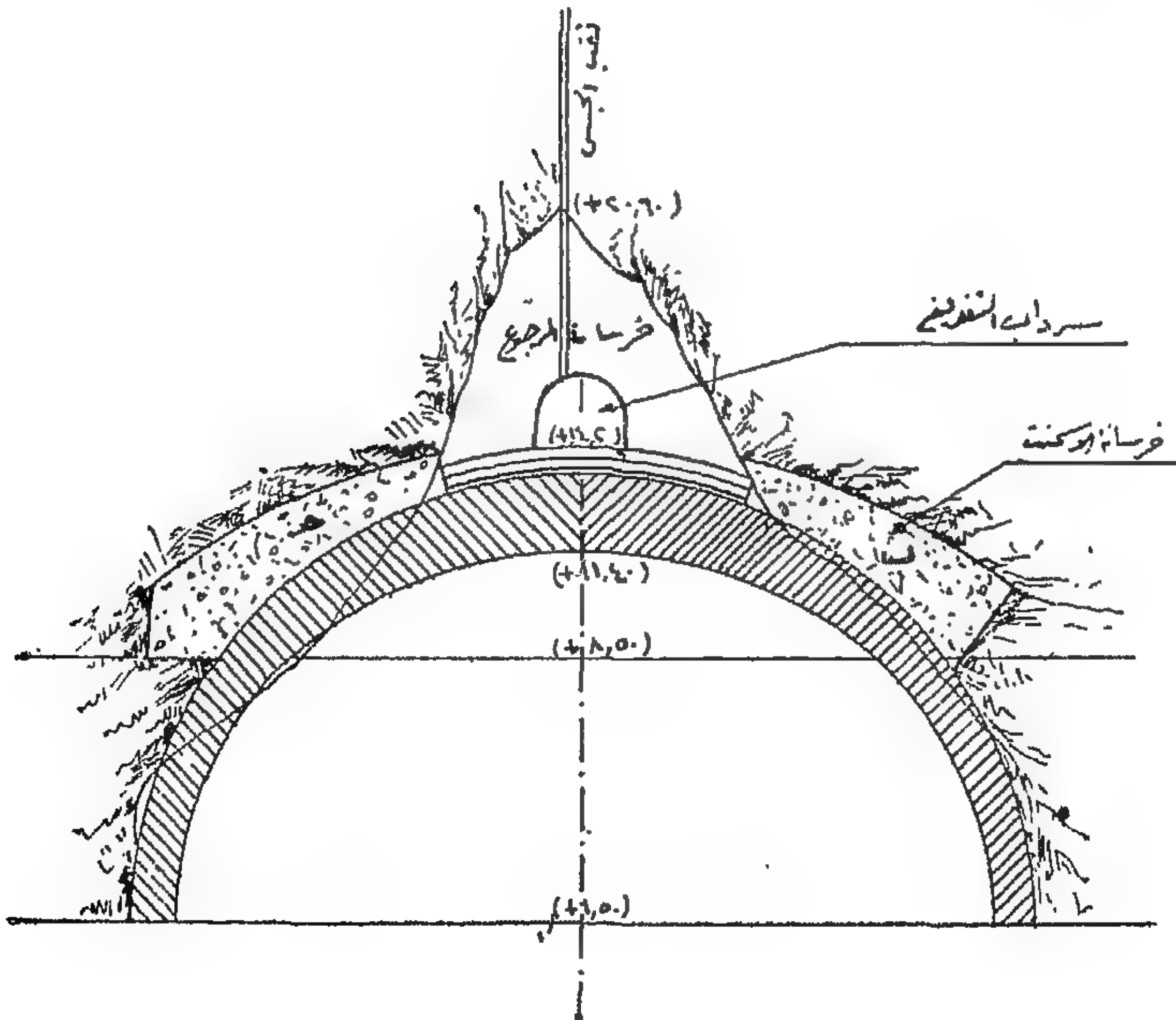
التر ٧٠٠ لتر واستعمل الرجوع لخفته بعد ذلك صار ملاء الفجوة العليا بخرسانة رجوع ايضاً مكونة من جير ورمل ورجوع بنسبة ٢٠٠ كيلوجرام من الجير المتر المكعب

لم يكتفى بحكمة استعمال الرجوع بل تركت الفجوة الظاهرة في الشكل (١١) حتى يخف الجمل على العقد . هذا وقد اراد المفاوض ان لا يكون لهذه الاحمال مهما خفت تأثير يذكر على عقد النفق فخفر

القطاع العرضي عند القسم ١٠٢

بعد تجميع العقد النهائي

(شكل ١١)



الاجزاء (ب) و (ح) شكل (١١) وملائها بالحرسانة وبذلك
أوجد بعمله هذا عقداً يكاد يكون منفصلاً عن عقد النفق ومرتكزا
على الارض الصحيحة

بعد ذلك ازيل النهايل واقيمت اعمدة وقفية تحت العقد الجزئي
الى ان تم بناء عقد النفق

هذا ايها السادة وصف اجمالى للعمل الجسيم الذى بدىء فيه فى
سنة ١٩١١ ولم ينته بعد ولا ينتظر نهوه فى الغالب قبل سنة ١٩٢٧



جلسة ١٦ يناير سنة ١٩٢٥

بدار مدرسة الطب بشارع القصر العيني بمصر
برئاسة سعادة محمود سامي باشا

طلب سعادة الرئيس من حضرة محمود افندي على القاء محاضراته
« ميناء ليفربول »

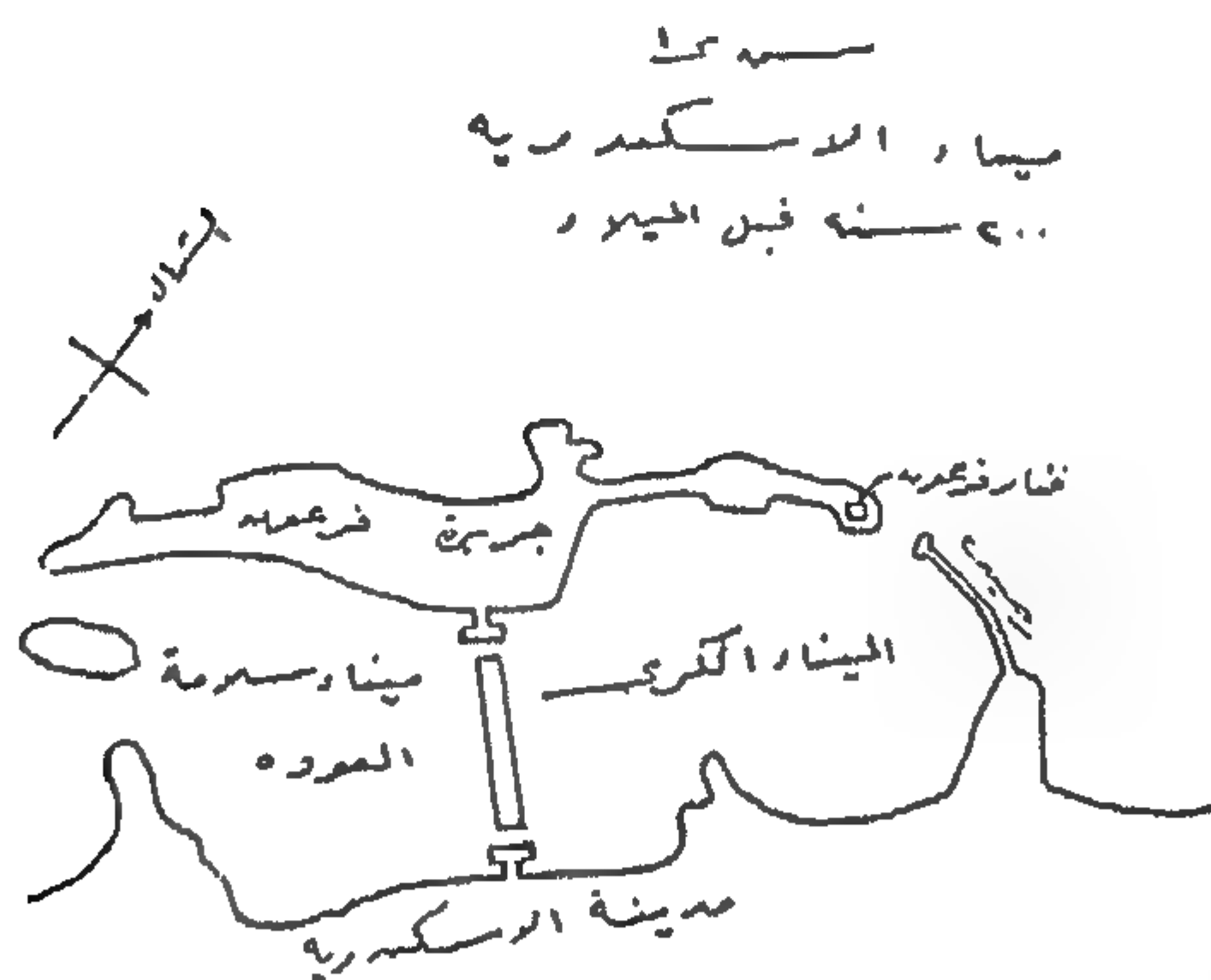
ميناء لفر بول

عهد الموانى قدتم جداً ومنشأها يرجع بالضرورة الى عهد أنشاء السفن فلما وجدت هذه فى حدائنها ولا اخلاها الا قوارب صغيرة اصيد الاسماك اضطر أصحابها لحمايتها من غوائل البحار والعواصف فالتجأوا بها الى بقاع يهدأ فيها روع الماء والرياح

لا أقول ان هذا هو مبدأ الموانى بل أقول مبدأ معرفتنا بها لان الموانع الطبيعية الصالحة لحماية السفن وجدت قبل ان يوجد الانسان فلما تقدمت الاجيال وابتدأت فكرة التجارة عند القدماء الشرقيين لانهم اول من عرفوا بركوب متن البحار لم تكف الازقة والخلجان الصغيرة بحاجة السفن التجارية والحربية التى كبرت أحجامها عن ذى قن وصار الحال الزم بالبحث عن اماكن متسعة ومحمية بها عمق من الماء لينى بالغرض المطلوب وكانت توجد هذه الاماكن فى مصبات الانهر او فى خلجان او ماشا كلها فان عدمت هذه المزايا الطبيعية تحتم القيام بعمل صناعى لايجاد المرفأ

واننى لشديد الفخر ان اذكر لكم ان بلادنا كانت من اسبق البلاد التى عرفها التاريخ الى انشاء الموانى بل والى تنسيقها وتنظيمها أحسن تنظيم ولم يسبقنا فى هذا العمل الا فينيسيا فقط وقد أنشئت ميناء الاسكندرية احيالا قبل مولد السيد المسيح وتم تنسيقها ونظامها حسب (الشكل نمرة ١) حوالى ٢٠٠ سنة قبل الميلاد بدرجة تفوقت بها كثير

على موالى الفينيقيين وقد أقيم بها منار عظيم اطلق عليه اسم منار فرعون
وقد تحدث التآريخ بشهرته فمن المؤرخين من قال ان انواره كانت تراها
السفن على مسافة اكثر من خمسين كيلو متر ومنهم من قال ان ارتفاعه
قدر بستماية متر ولكن هناك خلاف عظيم في تقدير الارتفاع وكانت
مبانيه من الجرانيت الابيض ولم يكتب المهندسون بذلك بل كان
نظام الميناء وتنسيقها من ابداع ما يمكن اذ جعلوها قسمين منفصلين
عن بعضهما بجسر صناعي طوله حوالى ١٣٠٠ متر وعلى طرفي ذلك
الجسر مجريان من الماء أقيم كوبرى خشبي على كل منهما حتى يكون
الاتصال تاما من جميع الواجهه بحرا وبراً بين أقسام الميناء



وبالنظر الى (الشكل نمرة ١) تتضح جلياً براءة من قاموا بالعمل
لا في فن الهندسة بعمل المرفأ تام الاستعداد بجسوره الثابتة والمتحركة
ومناره العظيم فحسب بل للتقسيم المعمول في ذلك المرفأ وفي مدخله
كما يدل على بعد النظر وحسن النظام والادارة التي لم يقطن اليها الغربيون

الا في أيامنا هذه

مما سبق ونوهنا اليه يعلم ان الموانى اما ان تكون طبيعية او صناعية .
ولربما كانت خليط من الاثنين اذا لم يتوفر في الطبيعة كل ما يلزم المرفأ
وكثيرا ما توجد المواقف الطبيعية المناسبة ولكنها بعيدة عن مراثر العمران .
وتقسم الموانى الى ثلاثة اقسام : —

١ موانى تجارية

٢ موانى حربية

٣ موانى ملجأ اليها السفن للنجدة

وكل نوع من هذه الانواع يعبر باسمه عن الغرض المطلوب منه .
وعن المواقف التي يجب ان تكون الموانى فيها فمن ملزمات الاحوال ان
تكون الميناء التجارية في مواقع العمران سهلة الاتصال بالبلاد .
التي في الداخل صناعية كانت او زراعية او منبعا للمواد الخام . وتقدم
الميناء يتوقف على موقعها بالنسبة لخطوط الملاحة التجارية وذلك طبعا
بخلاف الاستعدادات التي يجب ان تكون بالميناء نفسها لسهولة الشحن
والتفريغ وما تتطلبه السفن من سعة المياه واعماقها لسهولة الدخول
والخروج والدوران ومن ارصافة ومخازن واحواض للعمرة وخلافها .
واما الموانى الحربية فتخصص طبعا للسفن الحربية وتنتقى مواقعها
بحسب ما تتطلبه حاجة البلاد الحربية . وقد ينحصر جزء من مرفأ
تجاري للسفن الحربية ويكون منفصلا بطبيعة الحال عن الجزء المخصص
للبواخر التجارية

واما النوع الثالث فالقصد منه حماية السفن اذا ما لاقت في

طريقها عواصف يخشى منها او اذا ما صادفها عطب من غوائل البحار ولذا وجب ان تكون هذه الموانى في البقاع الخطرة التى تكثر فيها العواصف ونحدث فيها الاخطار . ويتحتم ان تكون مداخلها متسعة، ومحمية من الامواج ويسهل الوصول اليها من اى جهة ولربما اضطر الحال مع ذلك الى عمل مدخلين حتى تدخل السفن الميناء فى اى جهة وفي اقل وقت من الزمن

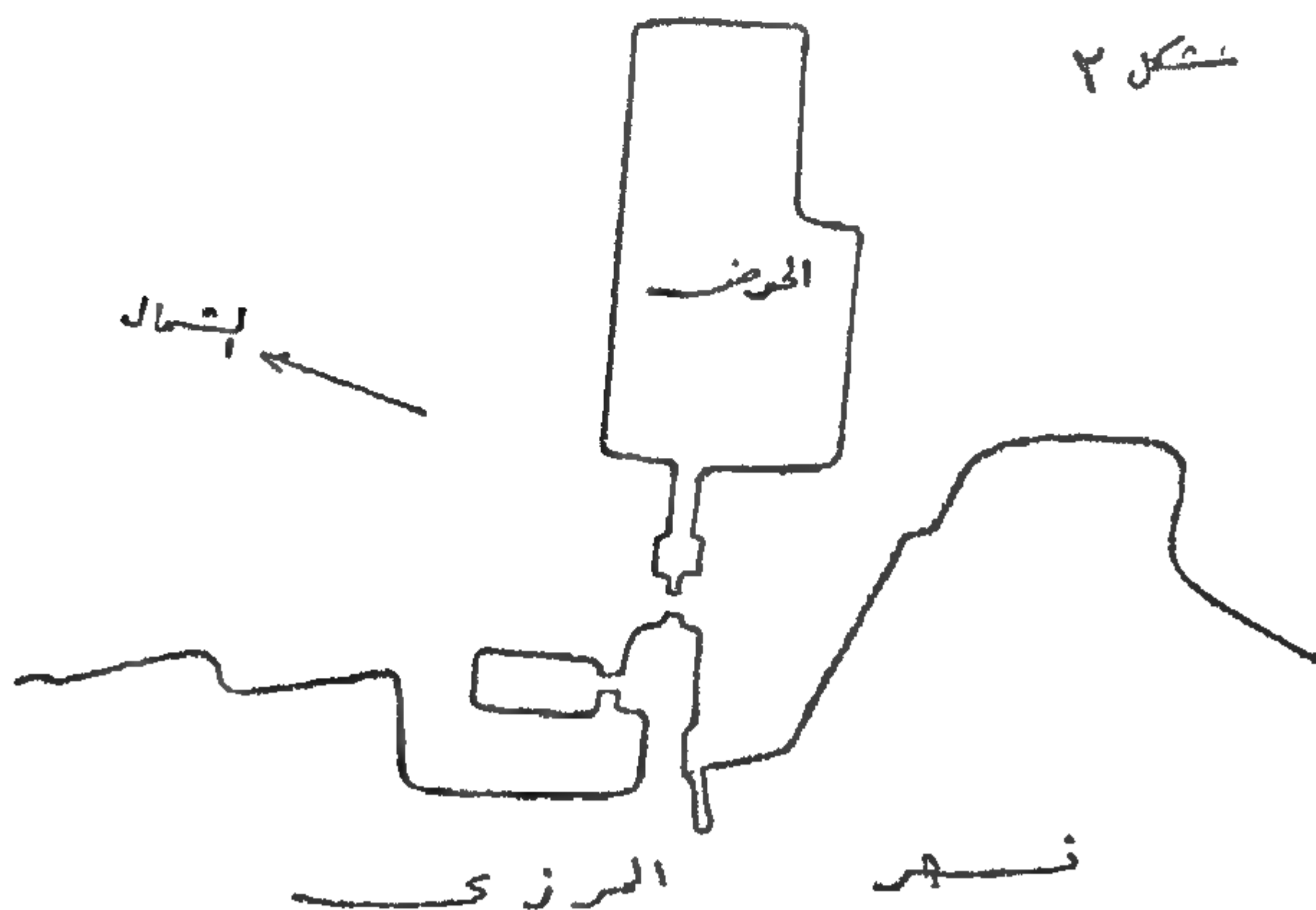
بعد هذه المقدمة البسيطة اتكلم الان على ميناء لفربول التى تواجدت بها سنة كاملة وهى موضوع محاضرتنا اليوم

تقع مدينة لفربول على نهر المرزى *Mersey* فى الشمال الغربى لانجلترا ولم تكن هذه البلدة العظيمة الا قرية صغيرة فى البداية يسكنها بعض صيادى الاسماك ولولا الميناء لما وصلت لفربول الى المركز الذى وصلته اليوم ويروى التاريخ ان منشأها كان عن فكرة حرية اذ رأى فيها احد ملوك انجلترا استعدادا لصلاحياتها كمركز مهم لتحويل الجنود الى بلاد ايرلندا فامر بعمل كل التسهيلات واعطاء المعونة لكل من يرغب السكنى بها وكان ذلك حوالى سنة ١٢٠٧ ميلادية تحسنت حالة البلد من ذلك الوقت وابتدأت التجارة قليلا مع بعض موانى ايرلندا فلما جاءت سنة ١٥٦٥ م حصرت السفن التابعة للفربول باثنى عشر وكانت اكبرها حجما تحمل ٤٠ طن فقط تضاعف عدد السفن فى سنة ١٦١٨ وقد ازدادت تجارتها بعدا كتشاف قارة امريكا وكانت اهم انواع التجارة السكر والدخان ثم القطن

ولما كان نهر المرزى ممتد وجزر مظيمين كانت السفن فى تلك الايام

الاولى تلجأ الى خليج صغير على شاطئ النهر حيث تهدأ حالة المياه .
نوعاً لتفريغ وشحن البضائع ولكن لتعرض ذلك الخليج الى العواصف
الغربية ولزيادة حركة التجارة رأت البلدية ضرورة عمل حوض
ورصيف وبعد اخذ رأى البرلمان عين احد الاخصائيين لفحص
الحالة فتصح بعمل حوض صناعى قدرت تكاليفه بستة الاف جنيه
اعتمد البرلمان المشروع فى سنة ١٧٠٩ وابتدى فيه ويقال انه
لم يتم الا فى سنة ١٧٢٠ (شكل ٢) وكان حجمه بحيث يسع مائة
سفينة قاييل منها ما زادت حمولته عن ١٥٠ طن . وكانت المبانى من
الطوب والنهايات العليا من حجر

ميناء لضربك فى نثار



وما يحكى على سبيل الفكاهة عن حجم ذلك الحوض والسفن
التي استعماته وقتها ان احدى السفن حضرت من النرويج فى سنة
١٧٢١ وكان المذى ارتفاع نادر فى النهر فرت السفينه فوق الرصيف

الخارجى وفوق حيطان الحوض والفت مرساها فيه وقيل أيضا انه لما اريد تطهير الحوض فى سنة ١٧٣٦ من الطمى المتراكم فيه منذ انشائه حرمت السفن من استعماله خمسة شهور ونصف وهى المدة التى ازيل فيها الطمى .

كانت حادثة التطهير هذه وما سببته من العطل وكذلك زيادة حركة التجارة سببا فى ضرورة زيادة الاحواض والاعمال اللازمة لها فلم نمض سنة ١٧٥٣ الا وقد تمت الاعمال المطلوبة وهى اضافة اربعة احواض منها اثنان بحجم الحوض الاول تقريبا واثنان صغيران للعمرة . ولما جاءت نهاية القرن الثامن عشر كانت لميناء نهر بول خمسة احواض مائة بيوابات مساحتها حوالى ٢٥ فدان وثلاثة احواض بدون بيوابات فيمتبع الماء فيها فى ارتفاعه وانخفاضه المد والجزر فى النهر ومساحتها حوالى ١١ فدان وقد قدرت المصاريف لهذه الاعمال بنحو ٢٠٠.٠٠٠ جنيه

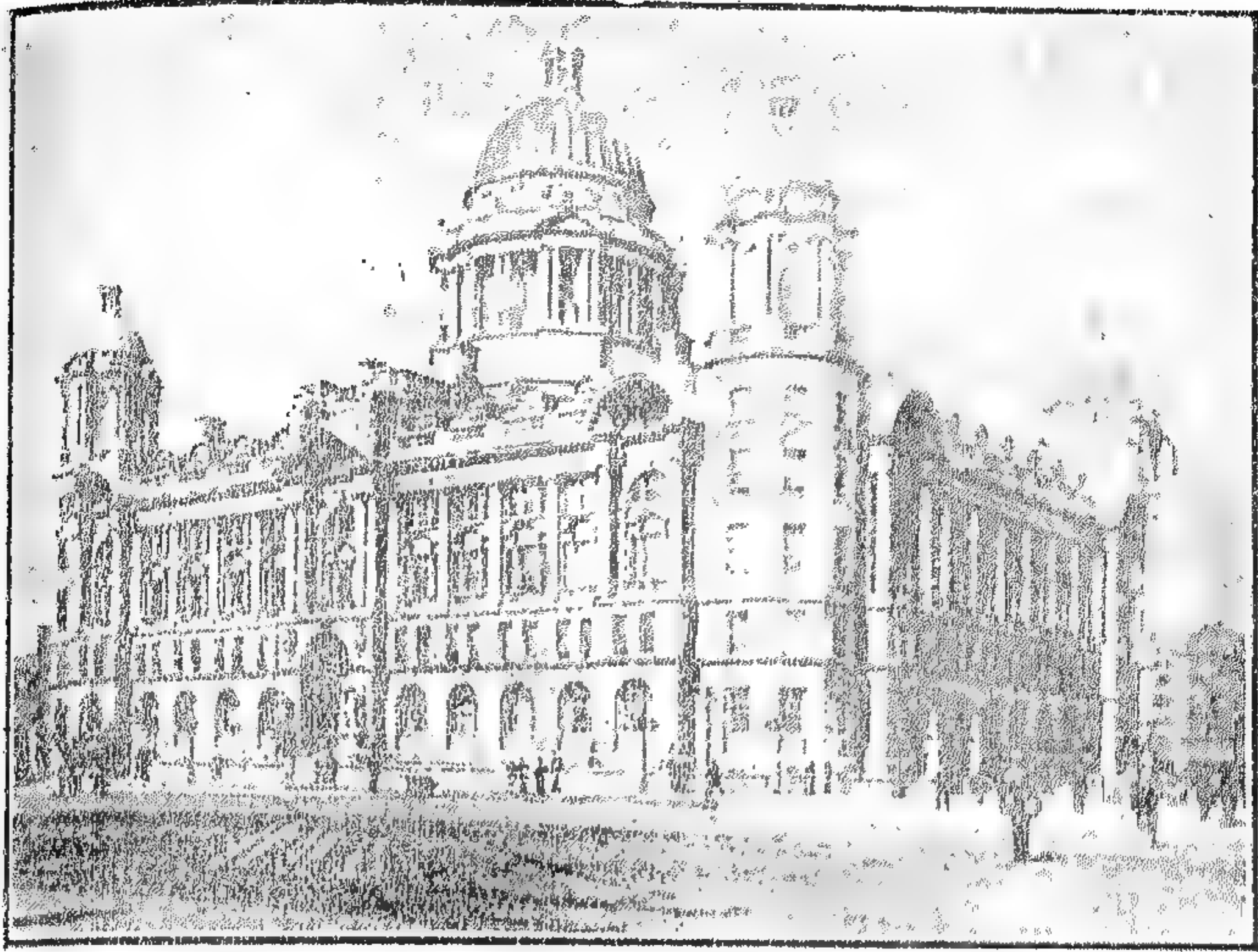
اننى اقصد بالاحواض المائية تلك التى لها بيوابات ويحفظ منسوب الماء فيها على قدر معلوم بواسطة ظلمبات وتسمى هذه الاحواض بالانجليزية *Wet Docks*

ازدادت حركة التجارة فلم تأت سنة ١٨٦٠ الا وكانت مساحة الاحواض حوالى ١٦٥ فدان وبلغت تكاليفها اكثر من ستة مليون من الجنيهات . والجدول نمرة ١ يبين ما كانت تحصيله البلدية من الرسوم على السفن والبضائع وكذلك مجموع السلفيات التى عملت للصرف منها على الاعمال التى تطلبها نمو الميناء لغاية سنة ١٨٦٠ .

جدول نمرة ١

السنة	رسوم شلى السن والبضائع بمخلاف عوائد المدينة	تقارير الدين
	جنيه	جنيه
١٨٠٠	٢٣٣٧٩	
١٨١٠	٦٥٧٨٢	
١٨٢٠	٩٤٤١٢	
١٨٣٠	١٥١٣٥٩	١١٩٨٩٤١
١٨٤٠	١٧٨٣٥٩	١٣٦٩ ٣٣٣
١٨٥٠	٢١١٧٤٣	٤٣٤٩٠ ٥٨
١٨٦٠	٣٧٤٢٩٥	٦٠ ٩٩٦٥٧

مع هذه الزيادة في التجارة وفي الاحواض رأيت البلدية ان أعمال الميناء صارت كثيرة بدرجة يحسن معها ايجاد هيئة مخصوصة لإدارتها وقد كانت لغاية سنة ١٨٦٠ يديرها مجلس البلدية نفسه .
وقد تم ذلك فعلا بتكوين الهيئة الحالية لإدارة الميناء بقرار من البرلمان وأعطيت لها السلطة اللازمة لعمل السابقات انشعكها شركة أهلية وبطلق على هذه الهيئة (لجنة إدارة ميناء واحواض نهر المرزى) وهى مكواة من رئيس واعضاء كلهم منخبون عن شركات الملاحة والتجارة الكبرى ومدتهم ثلاث سنوات كمدة اعضاء المجلس البلدى .
استمرت الميناء فى النمو خصوصاً وانها قريبة جداً من المديرية الوسطى التى هى رأس حركة التجارة الصناعية وكانت حركة نموها اسرع من غيرها لهذا السبب وصارت أعظم ميناء فى الجزر البريطانية الا انه يخشى عليها من عدم تمكنها من حفظ ذلك المركز للمنافسة الشديدة



الحاصله الآن بين موانئ تلك الجزر ولكن لفربول لا تزال تجاهد جهاداً عظيماً في معترك الحياة وبمساعدها موقعها على حفظ مركزها لا مد بعيد والجدول نمرة ٢ يظهر توزيع قيمة الصادرات والواردات للموانئ البريطانية المهمة في سنة ١٩٢٠ ونسبة الزيادة المئوية في تجارة كل ميناء عن السنة السابقة ومن ذلك الجدول يعلم ان لفربول لا تزال أول الموانئ في حركتها

جدول نمرة ٢

(الميناء)	جنيه	السنة المئوية لا زيادة
لفربول	١٠٩١٦٥٧٠٢٢	٢٣٢٦
لندره	١٠٠٥٢٧٦٣٨٦	١٣٤٢٨٤
منشستر	٢٠٧٦٨٣٠٤٥	٤١٢٤
هل	١٧٢٩٥١٩١٩	١٦٢٨
جلاسجو	١٥٨١٢٦٩٤١	٤٣٢٤
سوتنبتين	٨٨٥٠٩٢٥٩	٦١٥٢٦

ولربما يدهشكم وجود منشستر ثالثة الموانى البريطانية خصوصا
وهى بلد داخلية مثل طنطا مثلا ولكنها اترعة الملاحية التى حفرت
لتصل المدينة التجارية العظيمة بنهر المرزى عند اقربول — هى مع
صغر حجمها وعدم تمكن السفن الكبيرة او المتوسطة الحجم دخولها
هى مع طولها والعطل الذى تلاقيه السفن من جرائر ذلك — هى
التى اوجدت لمنشستر هذا المركز البحرى ولولا هذه التركة لاختصت
اقربول بتجارة منشستر العظيمة ولكن مركزها لا يسمح لاي مرفأ
آخر بالمنافسة

ولمعرفة ما تقوم به ادارة ميناء اقربول من الاعمال — اعطى
الكشف الاتى وهو يبين ما صرف فى الخمس سنوات المنتهية فى
اول يولية سنة ٢٠ على اعمال الميناء

المبالغ بالجنيه	السنة
١٢٧١٩٦	١٩١٨
٢١٨٧٥٧	١٩١٩
٤٨٢٣٠٧	١٩٢٠
١٣٩١٦٦٥	١٩٢١
٧٧٩٨٠٧	١٩٢٢

لقد ذكرنا سابقا مقدار حركة التجارة بالموانى البريطانية ومنها
اقربول اما مقدار نمو الميناء نفسها من يوم انشائها فيظهره الجدول
نمرة ٣

جدول نمرة (٣)

سنة ١٩٢٠	سنة ١٨٦٠	سنة ١٨٠٠	سنة ١٧٤٠	١ الاحواض
$602 \frac{1}{4}$	$357 \frac{1}{4}$	٣٦	٥	مساحتها بالافدنه
$61 \frac{1}{4}$				اطوال الارصفة بالكيلو
٣٦٦٠ متر	١٥٢٥ متر	١٥٢٥ متر	٩١٥ متر	عرض أكبر هويس
				أكبر عمق للمياه فوق
١٣٢٠ متر	٧٣٤ متر	٧٣٤ متر	٥٥٢ متر	أعتاب الاهوسة
١٧١١٥	٢١١٣٦	٤٧٤٦	٨٣٧	٢ السفن التي استعملتها
				الاحواض عددها
١٦٥٢١٣٧٣	٤٦٩٧٢٣٨	٤٥٠٠٦٠	٣٩٨٤٣	حمولتها بالطن
جنيه	جنيه	جنيه	جنيه	٣ الرسوم المتحصلة
١٧٠٢٧٩٥	٣٩٧٣١٥	٢٣٣٧٩	١٠٣٧	للالاحواض
٦٤٧٨٠٣	١٥٠١٤٩	١٨٦٢٠	١٠٠٠	للبادية

* ان اكبر حمولة للسفن التي استعملت احواض لفربول دون في

سنة ١٩١٤ حيث وصلت الحمولة ١٩٠٨٦٨٠٣ طن

فبالخطوات التي خطتها الميناء في مدة لا تتجاوز ١٨ سنة لعظيمه

جدا كما عو ظاهر من الجدول نمرة ٣ و بوصف الميناء واحواضها

والاعمال التي استلزمها الحال للاستعداد لتلك الحركة العظيمة يمكن

تكرين فنكرة عن المجهود العظيم الذي بذله القائمون بحركة الميناء

سبق القول بحصول مد وجزر بنهر المرزى وبحصل ذلك مرتين

في كل ٢٤ ساعة وليس الهمد متسوب ثابت فهو يتبع حركات التمه

المدة لكل شهر من أشهر السنة

مع وجود ذلك الفرق العظيم في ارتفاع المياه وانخفاضها لا يمكن
مطلنا ادارة حركة التجارة وتسهيل الشحن والتفريغ من السفن بدون
وجود أحواض صناعية يحفظ بها منسوب ثابت للماء والشكل مرة
يبين الميناء والاحواض الموجودة على ضفتي النهر وقد قسمت هذه
الاحواض الى عدة سلاسل أغلبها متصل بعضها ببعض ولكل
سلسلة او مجموعة منها طلمبات مخصوصة سنتكلم عنها فيما بعد لحفظ
المياه بها على قدر معلوم حسب ما تقتضيه السفن التي تستعمل تلك
الاحواض وقد جعل هذا القدر في احواض لفربول ١٨٠٥ متر وفي
احواض بركنهد ٦٤٠ متر فوق منسوب الصفر ومنسوب الصفر هذا
هو منسوب عتب اول حوض بنى في الميناء (١)

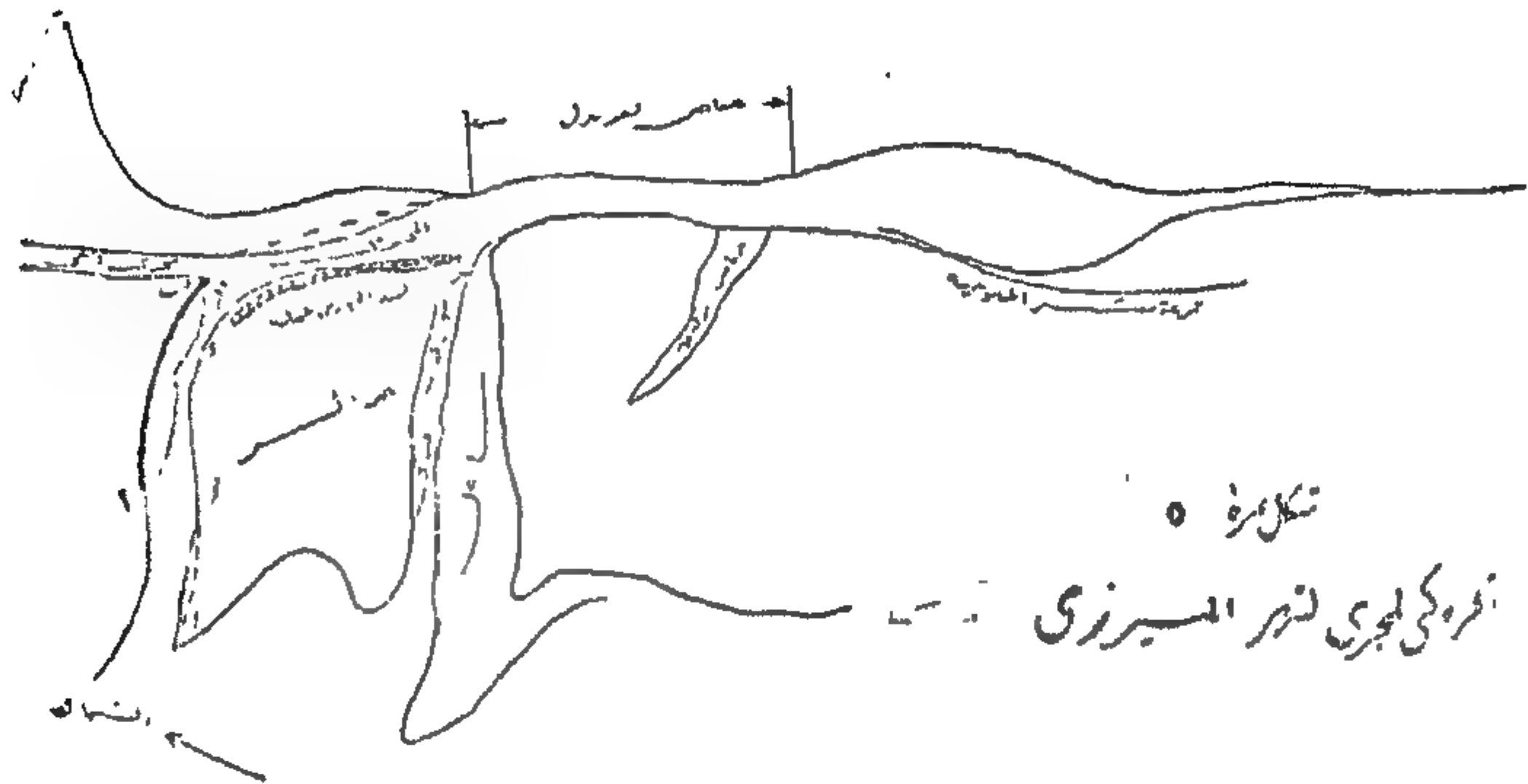
من هذا الوصف الاولى يفهم مقدار المبالغ العظيمة التي لزم
صرفها لتكوين ميناء تجارى بهذا الشكل

﴿ مصب نهر المرزى ﴾

قبل التكلم عن الاحواض ونقاسيمها والاعمال التي بها يحسن
وصف مصب النهر نفسه وصفنا اجماليا وذكر الاعمال الجارية فيه
النهر المرزى نفسه صغير واكن مصبه يتوالى الايام وخصوصا

(١) قد تغير منسوب الصفر هذا ابتداء من سنة ١٩٢١ بتوطية ٣٠٥
متر لتتطبق مع منسوب مصب النهر في البحر الاراندى وجبل هذا منسوب
مستوى القارمة

مع وجود المد والجزر فيه بقدر عظيم كان ولم يزل اهم عامل في حركة
بريطانيا التجارية



من يتأمل في السكر وكي نمره ٥ يتضح له جلها النعمة التي منيت
بها لفر بول اذ تكون المصب بحيث صارت المسافة التي بها الميناء
والاحواض ضيقة عن باقي اجزاء المصب فاذا ما دخل المد او خرج
الجزر ازدادت سرعة الماء في منطقة الميناء فيقل معها رسوب المواد
التي تحملها المياه

مع هذه المزية العظيمة فان متوسط التطهير السنوي للعشر سنوات
السابقة لسنة ١٩٢٢ قدر باكثر من ١٨ مليون طن وقد باغ هذا القدر
٢٨ مليون طن في سنة ١٩٢٣ ولكن هذه الكميات يرفع أغلبها من
خارج الميناء حيث تتسع المساحة المائية فتقل سرعة الماء بالضرورة
فيرسب الطمي فن الرقم الاخير لسنة ٢٣ كانت الكمية التي صار
تطهيرها من المجارى الخارجية ٢٣ مليون طن

وإسعة المساحة الخارجية كثر الرسوب فيها كما هو الحال في جميع

مصبات الانهر وقد تكونت سواحل وجزائر كثيرة ولكن المياه حثت
بمساعدة الكراكات بثلاثة مجارى رئيسية منها الجرى بالوسط وهو اهمها
ولحفظ هذه المجارى بحالة مستديمة يؤمن معها على الملاحة وضعت
مشاريع عديدة من زمن وهى تشمل عمل سدود غاطسة نفذ منها
وضع السد الموضح بخط سميك ومرموز له بالاحرف اب واما
امتداد السد المبين بالخط المنقط فلا توجد عنه فكرة الان ولا أدري
اذا ما كانت الحاجة تتطلبه أم لا

أما العمل الجارى فهو فى المسافة المباشرة والمرموز لها بالاحرف
هـ و وهذا السد جارى عمله من خايط من دبش والطينه الجارى
تطهيرها من الجارى

وستظهر الايام اذا ما كانت هذه الاعمال كافية ام يلزم تكملتها
حسب الخطوط التى وضعتها منقطة اذ دلت تجارب عديدة عملت
فى الموانى الغربية للولايات المتحدة على ان احسن وقاية فى مثل
هذه الظروف تشمل عمل جسر ين متجاز بين الى ان يصل الى عمق
من الماء يؤمن معه عدم تحريك ما بالقاع من المواد بواسطة الامواج
أو حركة المياه كما ان ارتفاع مثل هذه الجسور يحسن ان يعلو قليلا
عن المنسوب الواطى للمياه

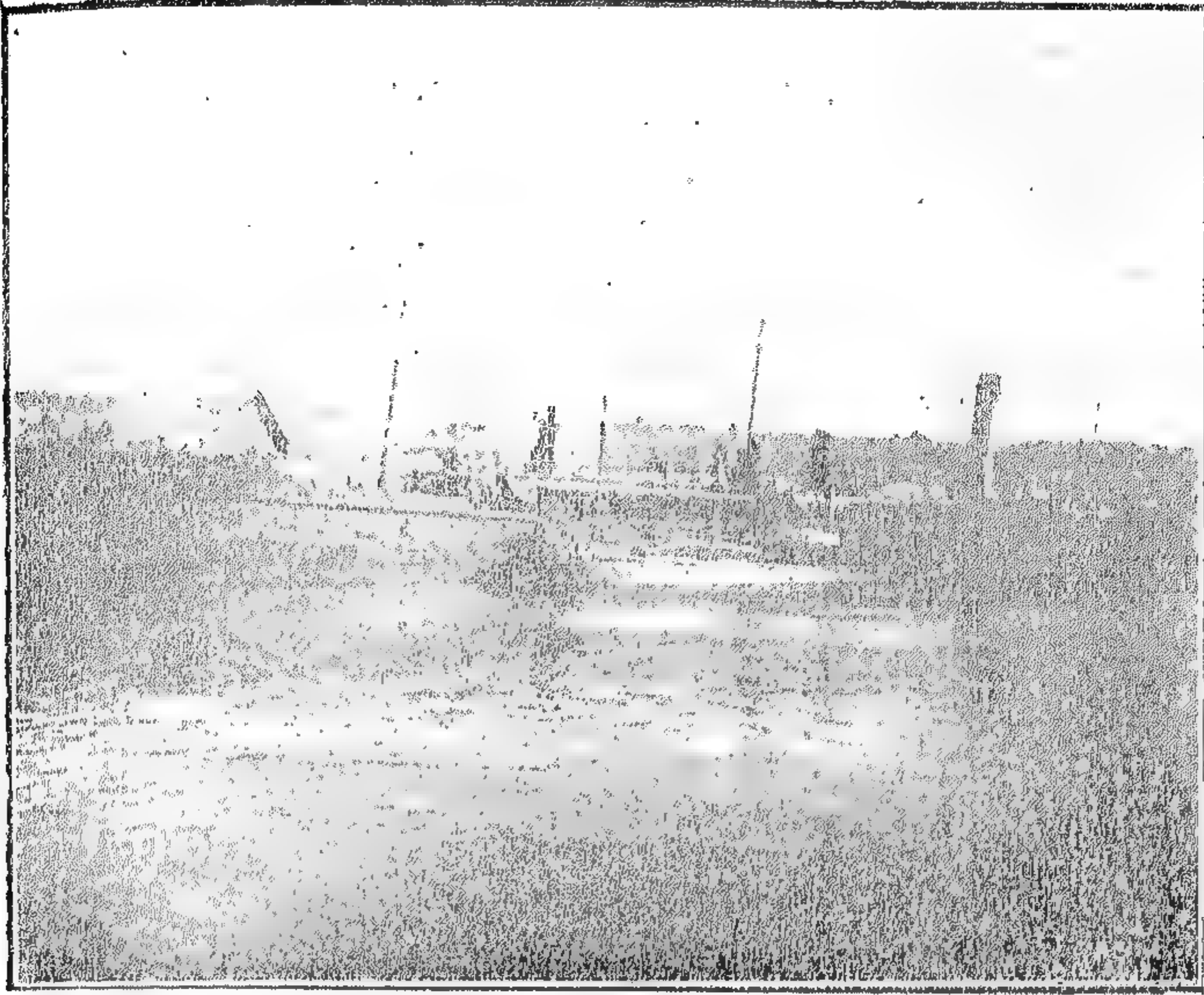
هذا فيما يختص بالمجارى الخارجية للميناء أما عرض النهر نفسه
فى منطقة الميناء فهو ٢٠٠ ر ٢ كيلو متر فى الجهة العليا الى القبالية
و ١٧٠٨ ر ١ كيلو متر فى الجهة البحرية و كيلو متر واحد فى أضيق بقعة
وهى فى وسط المسافة تقريبا وعمق المياه فى اوقات التحاريق ٣١ ر ٣٥

متر و ١٢٠٢٠ متر و ١٥٢٥٠ متر بالتوالى فى النقط المذكورة فهناك عمق كاف من الماء فى كل وقت لا كبر السفن بل واكثر مما تتطلبه الحاجة أما أقصى سرعة للمياه تقدر بنحو ١٠٥٠٠ كيلو متر فى الساعة مع المزايا الموجودة التى نوهنا عنها لم يمتنع رسوب المواد فى الميناء ففى الثالث القبلى منها تكون ساحل من قديم ويبدأ تقريبا عند المرسى العوام الذى سيأتى ذكره فيما بعد وهم يعالجون هذا الساحل بالتطهير المستديم بواسطة الكراكات

ولادارة الميناء سبعة عشر كراكة منها الشافطة ومنها ذات الكباش وذات الجرادل والنوع الاول هو الحديث المستعمل بكثرة فى المناطق الرملية

واكبر كراكة واسمها *Leviathon* جواناتها ١٠٠٠٠ طن وهى تحمل شحنتها من التطهير وحجم فراغها للشحنة ١٨٠٠٠ متر مكعب وتستغرق خمسين دقيقة فى الشحنة الواحدة وعشرة دقائق للتفريغ وسرعة مسيرها حوالى عشرين كيلو متر فى الساعة وبها اربع طلمبات لمص الرمال قطر الواحدة ١٠٥ متر وطول ماسورة المص ٢٧٥ متر وتشتغل على عمق لغاية ٢١٣٥ متر مدلاه على زاوية ٤٥ درجة . أما طول الكراكة فهو ١٤٨٥ متر وعرضها ٢١٠ متر وغطاسها وهى محملة ٧٠ متر

والنوع ذى الكباش يستعمل داخل الاحواض عادة وىجوار البوابات وخلافها فى المناطق التى يصعب على غيره من الكراكات العمل فيها



(الكراكة ليفياتون)

﴿ أحواض الميناء ﴾

نرجع الان الى الاحواض فقد سميت التي على الضفة اليمنى
للنهر احواض لقربول لانها في جهة لقربول والتي على الضفة اليسرى
أحواض بركنهد

ومساحة الميناء تختلف النهر أى مساحة الاحواض وماجاورها
من الارصفة والمباني التابعة لها تنوف عن ٢٠٠٠ فدان منها حوالى
٦٥٠ فدان مساحة مائية بالاحواض والباقي مساحة الارصفة

والمخازن . والجزء الاكبر من الاحواض وملحقاتها واقع في جهة
نهر بول . أما الطول الكلى للارصفة المعدة لمرسى السفن فيحوالى ٥٩
كيلومتر مع ان طول واجهة الميناء على النهر يقرب من عشرة كيلو
مترات فقط

وبما ان المد لا يمكن ان يمتد الى نهايته العليا اكثر من نصف ساعة يصير
تشغيل الاهوسة الخارجية قبل وصول المد أقصاه نحو ساعتين لدخول
وخرج القطع الصغيرة وهذا يتوقف طبعا على حركة السفن
وتفتح تلك الاهوسة نهائيا عند تساوى منسوب النهر بمنسوب الحياض
وفي هذه الفطرة تدخل وتخرج السفن الكبرى وقد يلزم الحال الى
تشغيل الاهوسة ثانية بعد هبوط المنسوب في النهر ولكن ذلك قليل
اذا ما دخلت السفن الحياض ترسى على الرصيف المعد لها فتفرع
الالات الرافعة شحنتها في قليل من الزمن وعدد هذه الات الرافعة
الموزعة على جميع الاحواض سواء كانت على الارصفة أو على أسطح
المخازن موضح بالكشف الاتى

آلات تدار
باليد

آلات تشتغل
بالبخار

آلات تشتغل بضغط
الماء أو المكهرباء

٤٣٠٣

العدد ٢٠٣

وتختلف قوة الرفع لهذه الات من ٢٥ قنطار الى ٤٠ طن
ولكن اكثرها مما يحمل احمالا خفيفة وهذا هو المطلوب للهوانى ويوجد
بجلاف الاعداد المذكورة خمسة وعشرون آلة رافعة للفتح وحملاتها
تختلف من ٢٠ الى ٣٠ طن . كما انه يوجد الات رافعة عوامة



(منشآت على الارصفة)

وعدها خمسة ومختلف قوتها الرافعة من ٢٥ طن الى ٢٠٠٠ طن
ومن ضمن الصور الفوتوغرافية واحدة عن اكبر هذه الالات تحمل
كوبرى زنته ١٥٠ طن وقد رفعته من محله ونقلته الى حيث عملت

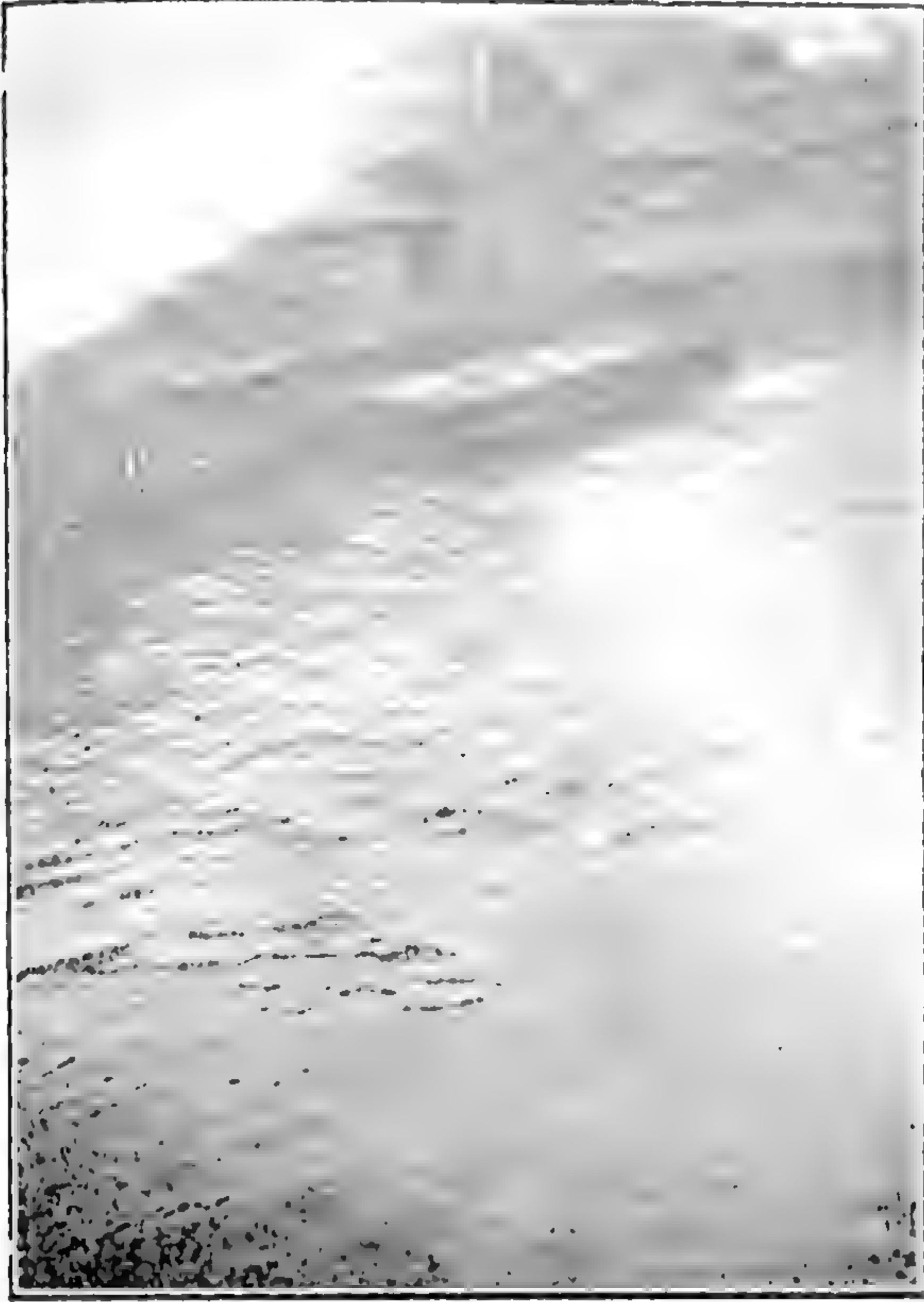


وانشات على سطح المخازن

له العمرة الضرورية وهذه الآلات الرافعة العوامة مفيدة وضرورية جدا في ميناء عظيم كهذا إذ يستعمل لرفع الاحمال الثقيلة مثل كبارى او بوابات او قزانات او ما شابهها كما ان اذرعها طويلة ومرنمة بحيث يمكن تشغيلها في مواقف مختلفة

كل هذه الآلات الرافعة ملك لادارة الميناء تؤجرها للشركات او الافراد وهناك عدد عظيم وخصوصا من الآلات الخفيفة ملك للشركات المختلفة

ولادارة الآلات المختلفة وتشغيل البوابات الخ يستعمل الماء المضغوط ولكن مع التقدم المحسوس للكهرباء وامكان الحصول عليها



بإيمان متهاودة استمدت الإدارة لاستبدال الماء المضغوط تدريجياً بالكهرباء . وقد أنشأوا حديثاً محطة لها ثلاثة ديناو ولا تولد هذه المحطة الكهرا بابل يؤتى لها بالتيار الكهربائى من وابورات المدينة بقوة ٦٠٠٠ فوات ويحول بالمحطة الى ٦٥٠ فوات لإدارة بعض



(ونش كهربائي صغير)

الآلات والسبب في عدم توليد الكهرباء مباشرة هو انهم وجدوا ان
الحالة الراهنة ارضيهم لهم
أما المحطات المائية لا يجزاء الضغط المطلوب فوزعة على الميناء
وعندها سبعة في جهة لربول وواحدة في الجهة الاخرى

تشتغل هذه المحطات لاجباد ضغط ثابت في المواسير قدره ٥٢٥ كيلو جرام للسنتيمتر المربع . ولضمان وجود ذلك الضغط باستمرار ركبت في اغلب المحطات مخزنات *Accumulator* وهى عبارة عن اسطوانات ثنيلة مركبة على عواميد قطر العامود نصف متر وارتفاعه ٦١٠ متر فكلما ازداد ضغط الماء في المواسير الرئيسية ترفع الاسطوانات لانها متصلة بالمواسير الرئيسية فتصل الاسطوانة الى نهاية العامود عند ما يصل الضغط أقصاه وعندها تلمس الاسطوانة محركات فيمنع دخول البخار الى الماكينات فتقل حركتها و بذلك تنقص قوة الضغط للماء . طبعاً فاذا ما نزلت الاسطوانة على العامود رجعت سرعة الماء كينة الى أصلها فيزداد الضغط وعلى ذلك تكون الحركة دورية ولا تحتاج الماكينات الى ملاحظة استثنائية خلاف الملاحظة المعتادة للنظافة وخلافها

هذا والادارة بالماء المضغوط مضمونة جداً وأهم مزاياها تشغيل البوابات ! وما شابهها حيث تضمن معها قيمة الضغط واستمراره على قدر ثابت

ولنأخذ الآن سلسلة من سلاسل الحياض المختلفة ونبين بتفصيل واف شكلها وتشغيلها والمخازن التى بها والالات الخ لان المجال لا يسمح بالكلام على كل شىء . بالتفصيل

﴿ سلسلة حياض كندا ﴾

قد توضح بالشكل المختص بهذه السلسلة المساحات المائية وأطوال
الارصفة وعروضاتها وكذا عروضات الاهوسة وبعض معلومات
أخرى ولكن لا بد من زيادة الايضاح



محطة طامبات كندا

يوجد بهذه السلسلة محطتان مختلفتان لطلمبات المياه واحدة وهي
المجاورة لحوض العمره . والاخرى وهي مجاورة للنهر مأموريتها
توايد الماء المضغوط

وتحتوى المحطة الاولى على سبعة قزانات من ذات المواسير المائية
من النوع البحرى البسيط وثلاثة آلات قوتها فى مجموعها ٢٠٠٠
حصان وثلاثة طلمبات قطر الواحدة ١٣٥ متر ومناسبة كبر حجم
الطلمبات صممت بحيث يدخلها الماء على جانبي المروحة لايجاد
التوازن عاينها فتقل كمية الاحتكاك

وتحتوى المحطة الثانية على أربعة قزانات حادية تشتغل على
ضغط ١٨٠ رطل واربعة ماكينات بحرية قوتها فى مجموعها ١١٠٠
حصان وتعمل الماكينة ٦٠ دوره فى الدقيقة ويلزمها ١٢٥ رطل
من البخار لكل حصان من قوتها هذا ورطل الفحم بولدثمانية أرطال
من البخار . وتدير هذه الماكينات طلمبات الضغط وهي أربعة وبكل
ثلاثة أذرع بطول ٣٠ سنتيمتر كما أنه يوجد مخزانان بهذه المحطة وقد
سبق وصفناها من قبل . ويوجد أيضا ماكينة للوفر فى الفحم وهي
بشكل صندوق به مواسير عمودية يمر بها باستمرار الماء العادم ويسلط
على الصندوق الدخان فى طريقه الى المدخنة فيمرور الدخان بحرارة
المرتفعة فى الصندوق يرفع الحرارة به الى درجة يتحول معها الماء العادم
الى بخار حيث يستفاد به فى الادارة . وهذه الطريقة يصير وفر
نصف كمية الوقود تقريباً . ويطاق على هذه الماكينة بالانجليزية لفظة

هناك محطة ثالثة مشتركة بين هذه السلسلة والسلسلة الجنوبية لها
وهى لحفظ منسوب الماء بالسلسلتين على القدر المطلوب . وهى لا
تشتغل باستمرار و يكثراستعمالها فى مدة الربيع حينما يكون منسوب
الماء منخفضا بحيث لا يسمح أحيانا بالعمق المطلوب فوق أعتاب
الاهوسة و يوجد بهذه المحطة أربعة طلمبات ثلاث بقطر ١٣٠ سم
والرابعة بقطر ١٧٥ سم

بالنظر الى رسم سلسلة أحواض كندا يتضح ان هذه السلسلة
متصلة بالسلاسل التى على جانبيها وذلك لتسهيل الحركة فى العمل
ولتتمكن أى مركب من الوصول الى المحل المراد أن ترسو فيه وهذا
ليس يالسهل اذا ما أريد دخول السفينة من النهر مباشرة إذ ليست
كل الاهوسة بحجم كبير كما انه لا يوجد لكل سلسلة هويسها الخاص
فلو كانت السفينة كبيرة الحجم واضطرت الى الدخول والخروج من
أى حوض وقت انخفاض منسوب النهر لما أمكنها ذلك الا من
هويس يسعها و يكون عتبه منحنيا بدرجة يسمح لها بالمرور ولذا
باتصال الحياض ببعضها تمر السفينة من سلسلة الى أخرى حتى
تصل الى الهويس الخارجى المطلوب

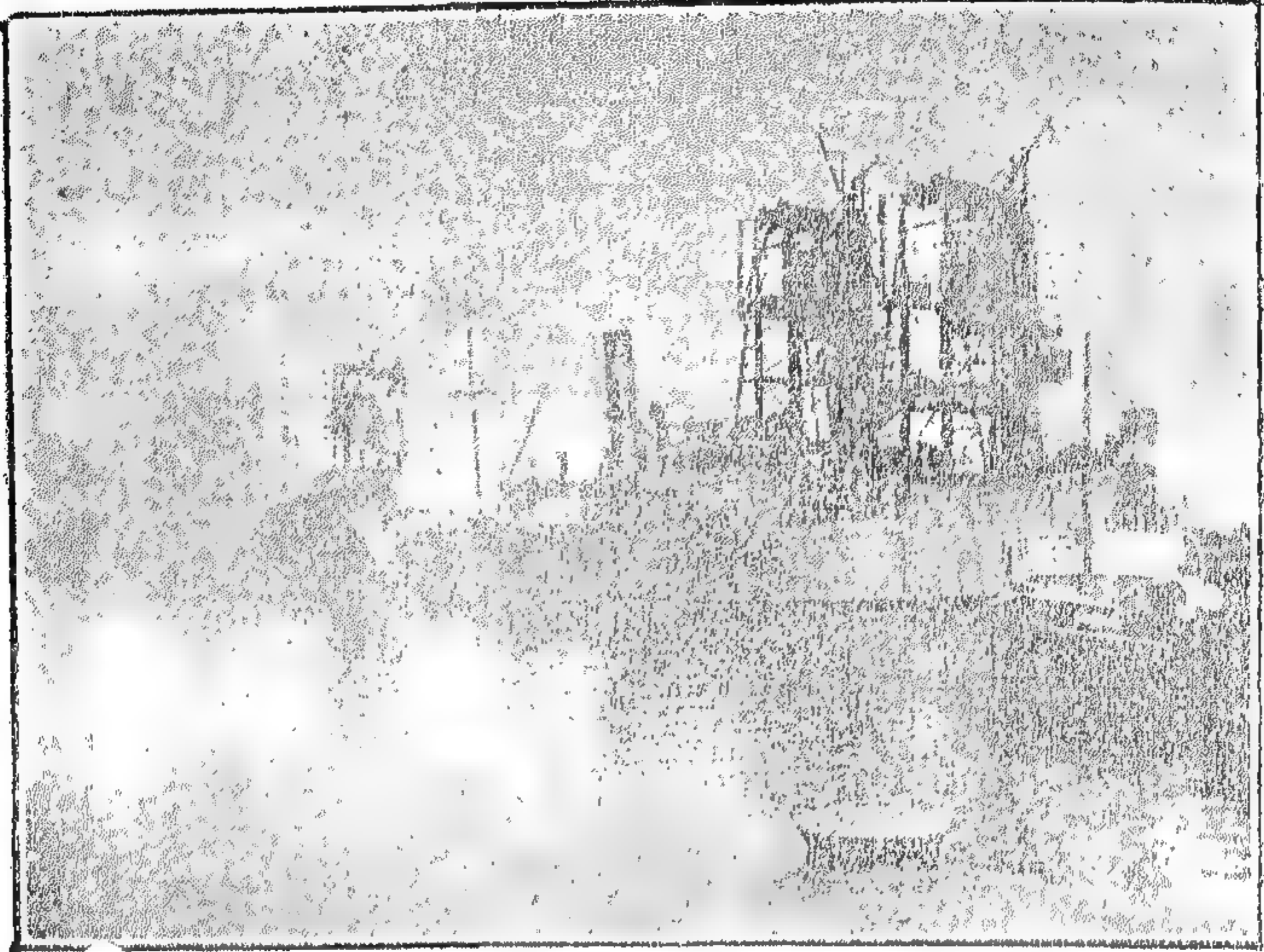
و يوجد بهذه السلسلة رصيف مخصوص للفحم ترسو بجانبه
السفن فتأخذ ما تطلبه من الفحم بواسطة آلات رافعة وهذه على نوعين
نوع منها يسمى *Coaling Crane* وهو ذى ذراع يرفع عربة السكة
الحديد ويدورها الى حيث يمكن تفريغها فى السفن والنوع الآخر
ويسمى *Coaling Hoist* وهذا يرفع عربة السكة الحديد داخله الى



ونشات الفحم (للشحن)

ان تصل الى ارتفاع مخصوص حسب ارتفاع السفينة فتفرع العربة
في منحدر الى السفينة

وكل هذه العملية التي صار وصفها تم بواسطة الاله بمعونة قليلة
من الايدي وتحمل كل من الآتين ٣٠ طن وقدرت اكبر سرعة
للشحن بالآلة الواحدة ٣٠٠ طن في الساعة وليكن رأيت آلات
في كاردف من النوع الثاني يمكنها أن تشحن ٦٠٠ طن في الساعة
وبعض هذه الآلات ثابت على الرصيف والبعض الآخر
متحرك وعربات السكة الحديد المستعملة للفحم تفتح من الامام أو
من الخلف بخلاف المعتاد ولجرها الى حيث تشتغل الآلات الرافعة

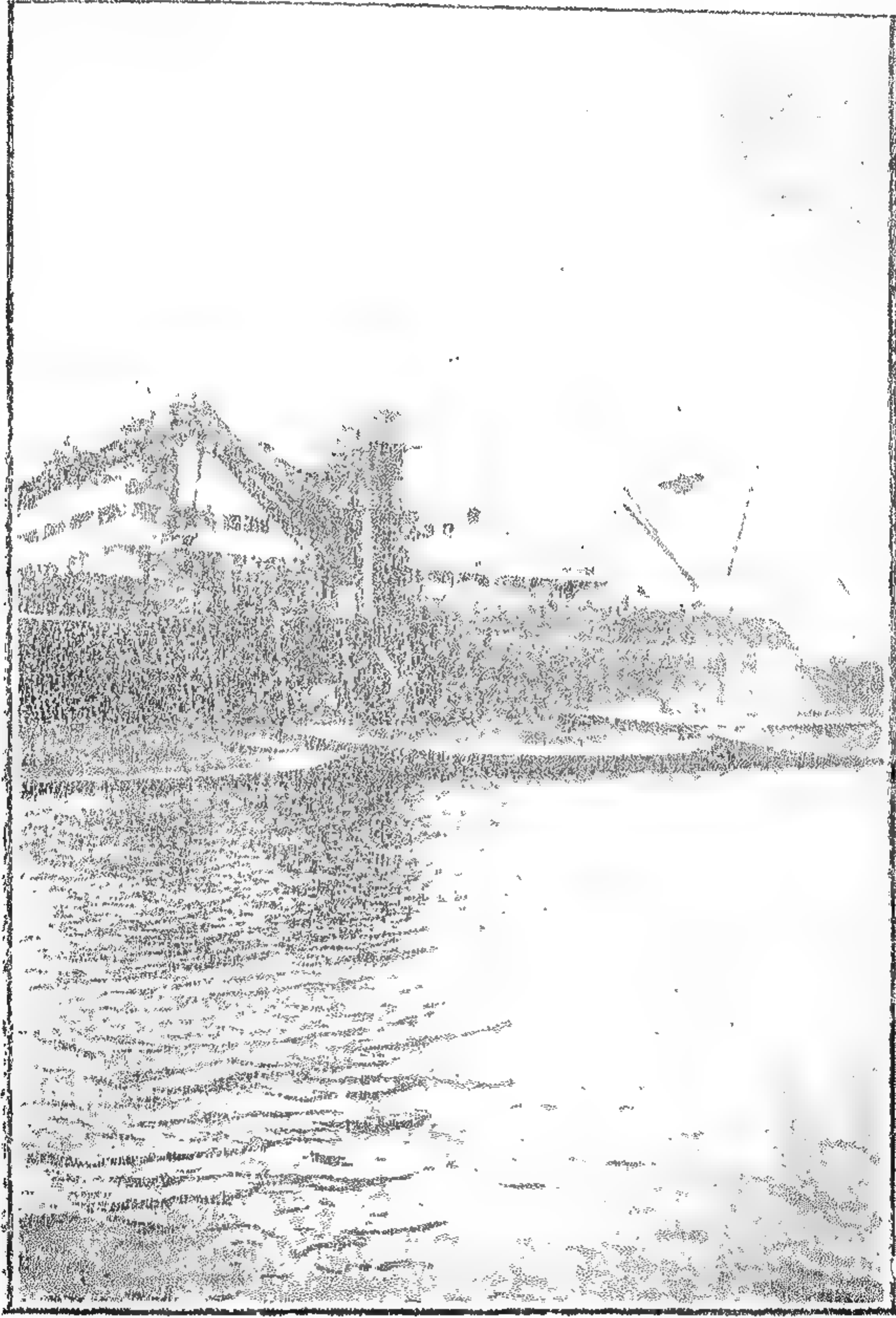


ونشات الفهم بكاردف

الا تستعمل القاطرات بل اسطوانات مثبتة على الارضية لها ما كينات
بسيطة تدار بالماء المضغوط . وكل ما يلزم عمله أن يؤتى بحبل به خطاف
فيشبك الخطاف في العربة او العربات المطلوبة و يلف الطرف الآخر
الآخر للحبل على الاسطوانة المجاورة وعندها يضغط العامل الذي
بيده الحبل على مفتاح بسيط مركب على الارض بجوار الاسطوانة
فتدور وتشبه هذه العملية عملية الونش في شغله وهي عملية بسيطة
جدا ذات فائدة كبيرة .

وتستعمل هذه الاسطوانات أيضاً لجر السفن بجوار الارصفة
وخصوصاً في الاهوسة واحواض العمره حيث يصعب أحياناً من

كبر حجم السفينة دخول رفاصات قاطرة معها . وتختلف هذه الاسنلوانات في قوتها حسب ما هو مطلوب منها وآلاتها بسيطة جداً حتى لا تكون سهلة العطب ويوجد منها ما يشتغل بالكهرباء أيضاً ذكرنا مسألة شحن السفن بالفحم المطلوب لها وان لذلك أرفصة.



وانشات عوامه لشحن الفحم



ونش عوام لشحن الفحم

مخصوصة في بعض الحياض ولكن وجد ان السفن الكبرى لا يمكن أن
تضيق وقتها في التنقل من رصيف لا آخر لهذا السبب خصوصاً وان
انتقالها ليس بالشىء السهل كما هو الحال مع السفن الصغيرة ولذا

توجد في ميناء لفر بول كما يوجد في غيرها طبعاً آلات عوامة لشحن الفحم وهي على أنواع مختلفة منها ما هي بشكل كراكة ذات جرادل ومنها ذات الكباش وهذا الأخير أكثر استعمالاً من غيره ، يؤتى بهذه الآلات على بجانب السفينة وهي راسية لشحن وتفريغ بضائعها فتعطيها ما تتطلبه من الفحم من صنادل مخصوصة لهذا الغرض .
وتشتغل هذه الآلات بواسطة البخار وأما آلات الفحم الرافعة الموجودة على الأرصفة فبعضها يدار بالماء المضغوط والبعض الآخر بالكهرباء

ننتقل الآن إلى المخازن الموجودة على الأرصفة فنقول ان مخازن هذه السلسلة إما ذات طابق واحد أو طابقين و يطلق على مخازن الأرصفة *Transit Sheds* وهي معدة للبضائع الوقتية أي ان البضائع لا تملك بها طويلاً . فعند ما يراد تفريغ شحنة من سفينة تشتغل الآلات الرافعة المركبة على المخزن أو على الرصيف وكذلك آلات السفينة نفسها وأما أن تفرغ البضائع في عربات السكة الحديد مباشرة على الرصيف أو في صنادل إذا ما كانت مرسله لداخل البلاد أو في عربات أو انوموبيلات إذا ما كانت تقصد لفر بول نفسها أو ما جاورها — وأما ان توضع في المخزن نفسه لوقت قصير جداً لترتيبها وتقسيمها فإذا ما زادت مدتها عن نحو ٤٨ ساعة يصير نقلها إلى مخازن أخرى معدة للتخزين .

وكل هذه المخازن إلا ما ندر ملك لإدارة الميناء وهي أما مؤجرة لشركات لمد أو تستعمل وقتياً بضريرة مخصوصة . وكل الآلات

الرافعة المركبة على المخازن من النوع الخفيف ونختلف حمولاتها من ٢٠ قنطار الى ٣٠ وتدار اما بالماء المضغوط أو بالسكهرباء وقد رمز الى هذه الآلات بدوائر منقطة على رسم سلسلة كندا وليست هذه الآلات ثابتة بل تتحرك على قضبانها على طول السطح حتى يمكن العمل بها على أى بقعة من الرصيف

أغلب المخازن مبنى بالطوب وقد كانت ميمول الباشمهندس القديم ومن سبقه وضع هذه المخازن قريبة جدا من حافة الرصيف بحيث لا يوجد بين حائط المخزن وحافة الرصيف أكثر من ٢٧٥ متر وكثيرا ما وجدت هذه المسافة ١٩٣ متر فقط . ويمكن هذه الطريقة قديمة وعقيمة فى الحقيقة لأنها لا تسمح بمرور عربات السكة الحديد أو غيرها على الرصيف للشحن أو التفريغ مباشرة من السفن وفى ذلك من السهولة والسرعة فى العمل ما يساعد كثيرا على تقدم الحركة ونهوض الأعمال

ذكرنا سالفا وجود آلات رافعة مركبة على أسطح المخازن وهذه موجودة من جهة الارصفة فقط للتفريغ من أو الشحن فى السفن أما من الجهة الأخرى للمخازن أى واجهة الشارع فقد عمل لها ترتيب يديع سهل العمل وقليل المصاريف وعلى الأصح بدون مصاريف وهذا الترتيب يمكن التعبير عنه بأنه آلة تشتغل بالثقل فهى لا تستعمل للرفع بل لتنزيل الطرود من الأدوار المختلفة للمخازن

والكل آلة حبلان ملتقان بعكس بعضهما وعلى حده على عجلتين متجاورتين ومركبتين على عامود واحد أفقى أحدها مثبتة

للعامود والاخرى يمكن تحريكها على العامود اذا ما أريد تطويل
الحبلين أو تقصيرهما بحسب الارتفاع المطلوب الشغل عليه
وفي حالة العمل تشتبك العجلتان سويا بتروس فعند ما يصل
طرف احد الحبلين الى الاسفل يكون طرف الحبل الاخر في الطابق
المطلوب تنزيل الطرود منه . وحركة هذه الالة متوقفة على نزول
الطرود تحت ثقلها وعلى فرملة . والاله دائما تحت ضغط الفرملة
وهذه عبارة عن سير ملفوف على العجلة المثبتة وهو أى السير دائما
في حالة شد تحت تأثير ثقل من حديد مركب على رأس زاوية من
حديد متصلة بالسير وفي الطرف الاخر للزاوية حبل لتشغيل الفرملة
بمقتضاه في سحب الحبل ارتفاع الثقل فيتحف ضغط السير على العجلة
وينزل الطرد تحت ثقله كما قلنا . ومتى أريد وقوف الحركة يترك
حبل الفرملة فيشتد السير على العجلة فتقف .

من ذلك يتضح ان رجلا واحدا يمكنه تنزيل آلاف من الطرود
بدون أدنى مصاريف بخلاف أجرته اليومية وفي ذلك وفر عظيم
ولم يقتصر على تركيب هذه الالات البسيطة بالشكل السالف ذكره
أى من جهة الشارع بل ركب داخل المخازن أيضا على الطابق
الاعلى اذ يمكنها تنزيل الطرود من فتحات تترك عادة في كل طابق
ويختلف عددها حسب طول المخزن

وايجاد هذه الفتحات له أهمية كبرى في تشهيل حركة العمل وأحيانا
تمتد خطوط السكة الحديد داخل المخزن تحت هذه الفتحات ولكن
الغالب دخول العربات المعتادة أو الاوتوموبيلات للشحن من الداخل

قلنا ان المخازن كانت تبني قريبة جدا من حافة الرصيف بحيث لم يزد بعدها عن ٢٧٥ متر وقلنا ان الالات الرافعة مركبة على سطح المخازن من جهة الرصيف فقط ولكن هذا النظام يتغير الآن اذ رؤى من الفائدة ابعاد المخازن قليلا عن حافة الرصيف حتى يسهل وصول العربات للشحن أو التفريغ من السفن مباشرة وقد جعل بعد المخازن عن حافة الارصفة في المباني المستجدة ٥٠ متر وبعضها أكثر من ذلك . ثم رؤى أيضا ايجاد آلات رافعة على المخازن من جهة الشارع وذلك لتسهيل العمل فيما يختص بالصهارات بخلاف هذه الالات الرافعة الرئيسية التي ذكرناها يوجد ببعض المخازن آلات رافعة صغيرة أو عربات نقل وتدار كلها بالكهرباء وأغلب هذه الالات ملك للشركات المستأجرة للمخازن ولم يكتف بالالات الرافعة على أسطح المخازن ففي المخازن الجارية بنائها يعمل الترتيب لايجاد آلات رافعة متحركة على الارصفة وهي مرتفعة القاعدة بحيث تمر تحتها عربات السكة الحديد وقبل ان نترك مسألة المخازن يحسن اعطاء الكشف الاتي بالمخازن ملك ادارة الميناء والموجودة على الارصفة

ناحية لفربول ناحية بركهند
مشاحة الارضيه

مخازن مسقوفة ذات طابق واحد	٢١٧٥	فدان	٣٢	فدان
» » طابقين او ثلاثة	٨٢٥	»	١٧٥	»
» غير مسقوفة	٤٥	»		

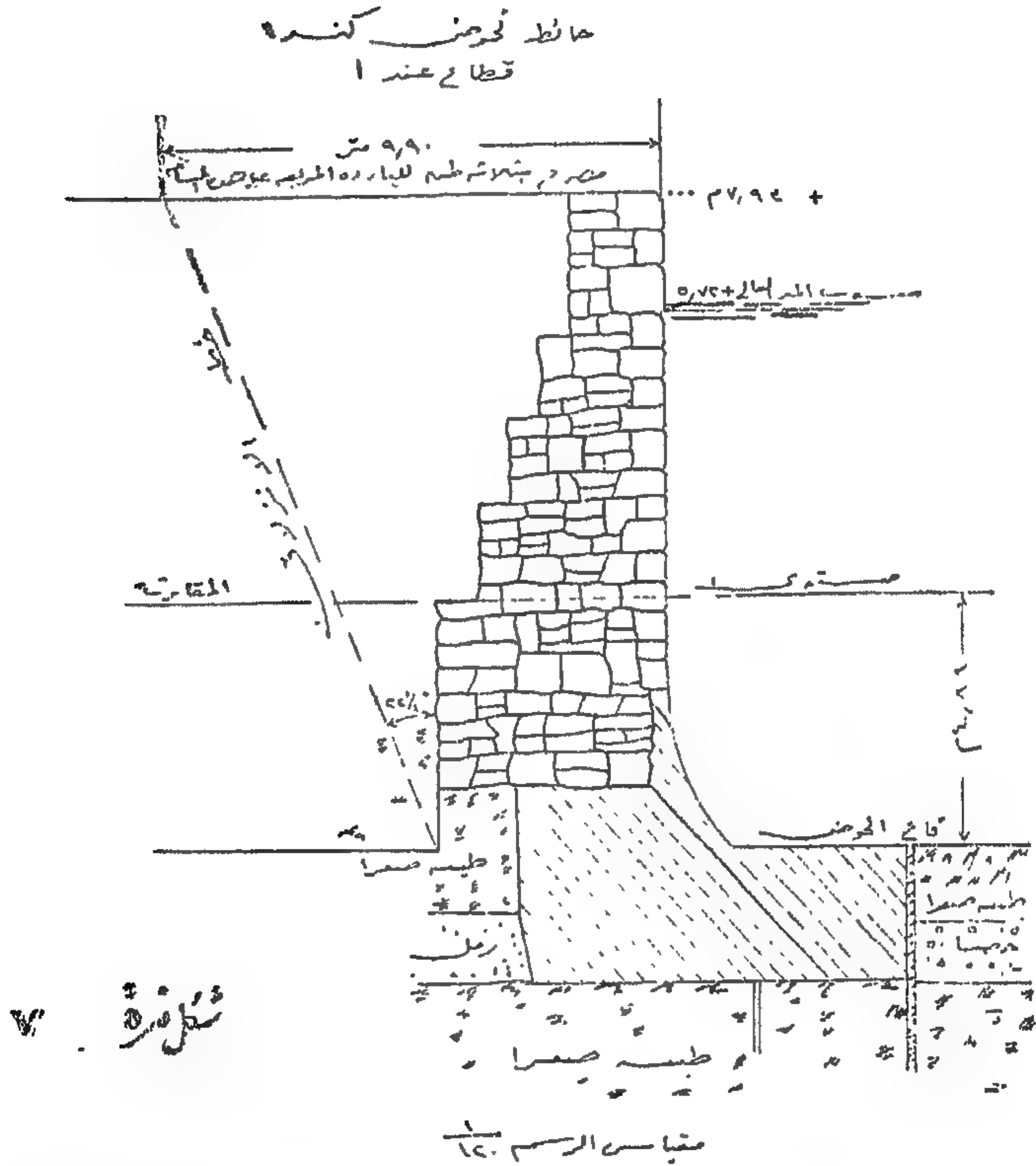
ومجموع المساحة — ٢٥٥٧٥ فدان وهذه المخازن بخلاف
المخازن الكبرى التي يطلق عليها اسم *Warehouses* ومن هذا النوع
٢٧ مخزناً لدى إدارة الميناء سنصف بعضها فيما بعد

وقد كانت المخازن الوقتية منها والكبرى تصمم لتحمل أُنقال
تختلف من ستة قناطير انجليزية للياردة المربعة (٣٦٥ كيلو للمتر المربع)
على الاسقف العليا الى ١٠ قناطير للياردة المربعة (٦٠٧ كيلو للمتر
المربع) على الاسقف الاولى . وقد ازدادت هذه الارقام تدريجياً
الى أن وصلت الآن الى طن ونصف للياردة المربعة (١٨١٧ كيلو
للمتر المربع) على السقف الاول وطن وربع للياردة المربعة (٦٥١٤
كيلو للمتر المربع) على السقف الثاني وطن واحد للياردة المربعة
(١٢١١ كيلو للمتر المربع) على السقف الثالث وهكذا

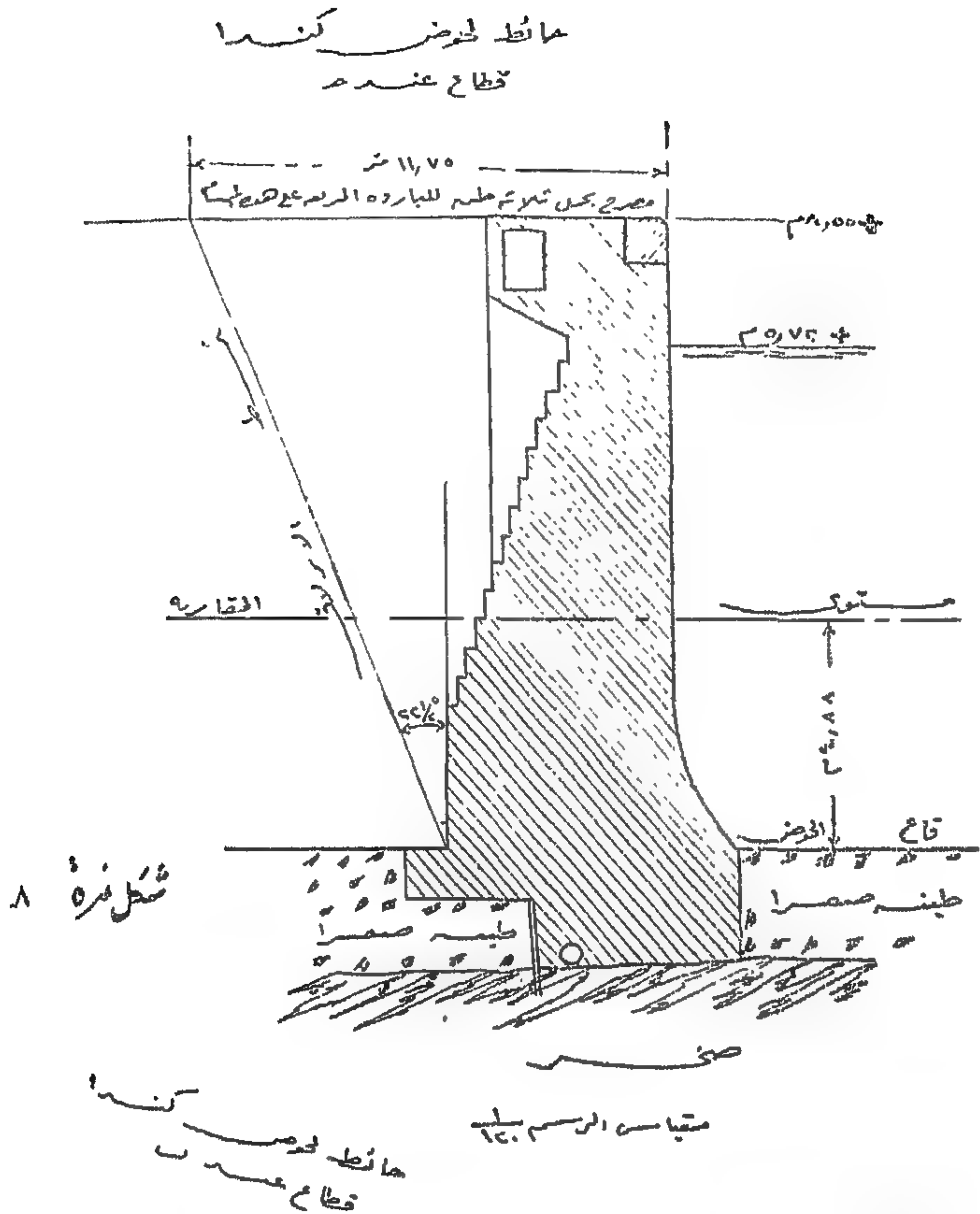
نترك المخازن فقد تكلمنا عنها بما فيه الكفاية ونرجع الى الاحواض
ذاتها . فمسألة كندا بها خمسة حياض وهي الحوض الاصل وثلاثة
فروع وحوض للعمرة وقد روعي في هذا الترتيب النظرية الصائبة
وهي الاكثر من الارصفة بقدر المستطاع وبدون تعاريج مطلقاً لان
الفائدة ليست في المساحة المائية للحوض فقط بل في ايجاد حالة تناسب
فيها المساحتان وقد سبق التنويه عن هذه المسألة في محاضرتنا السابقة
عن « الموانئ ومبانيها »

هذه السلسلة قديمة نوعاً ولكن الفرع ثمة ٣ حديث نسبياً اذ كان
موقعه مخزناً للخشب من قبل وقد رؤى من الفائدة وضع رسومات
هنا عن بعض حيطان الارصفة منها ما هو قديم وصار ترميمه

وتعميقه لمقابلة الزيادة في الاعماق التي تتطلبها السفن ومنها ما قد
أزيل وتجدد بناءه

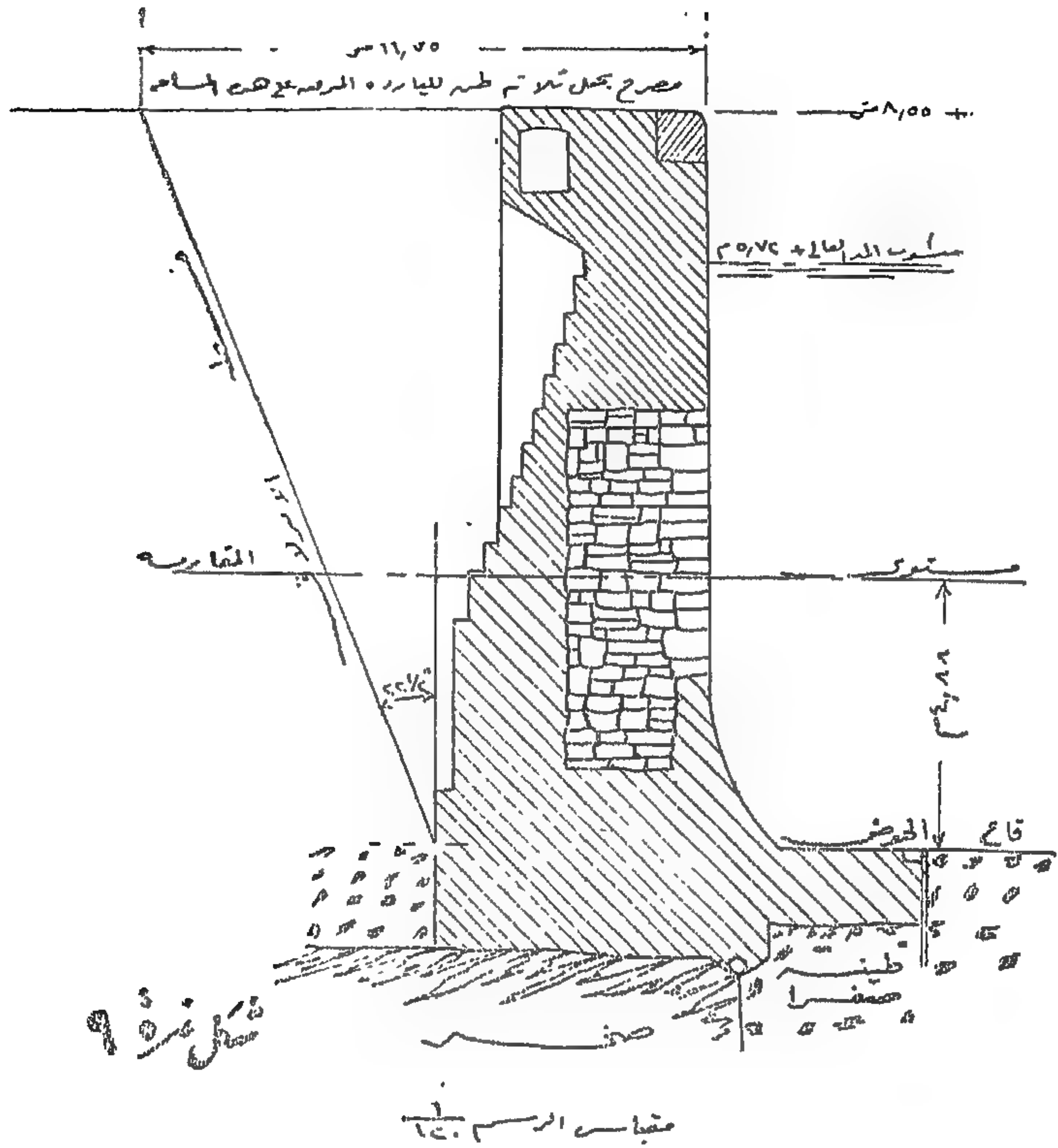


أما في الحالة الاولى التي ترممت فيها الخيطان كان العمل مجرى
فيها تدريجيا في أطوال قصيرة لا تزيد عن خمسة أمتار حتى لا يحصل
هبوط ولا ادرى ما هي الاثقال التي كان مصيرها بوضعها على الارض
فيما مضى ولكن ذلك المحدد حديثا يجعل الحد الاكبر للانتقال ثلاثة



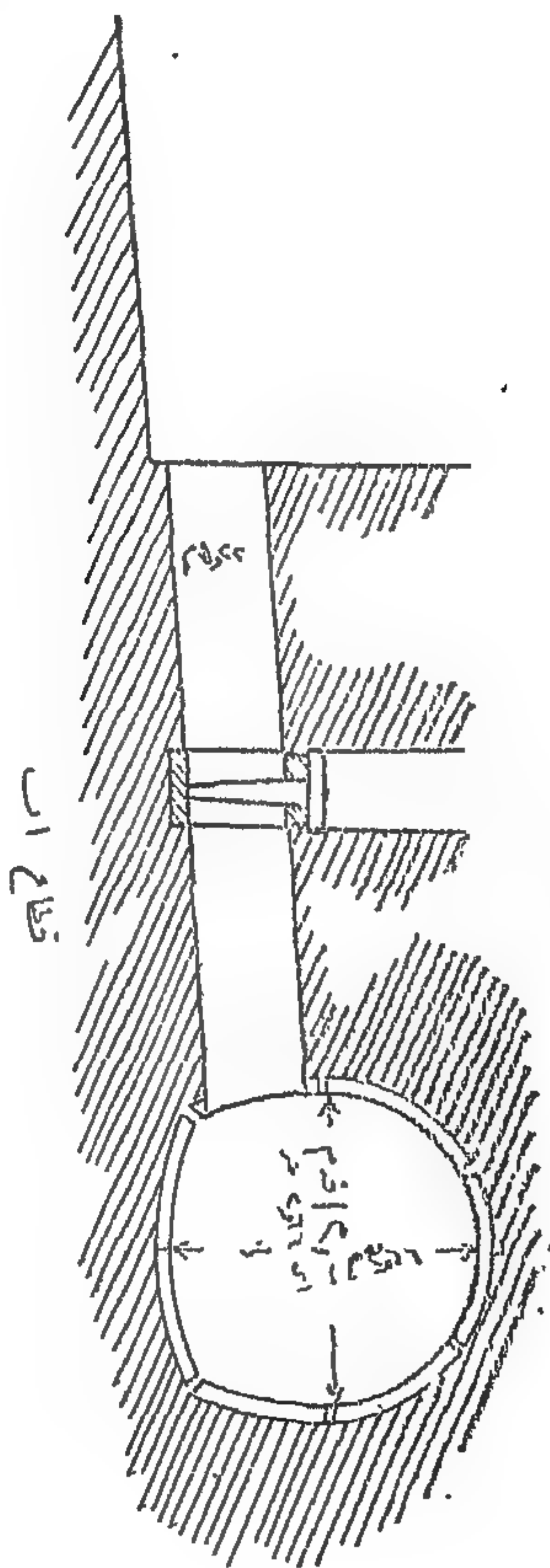
طن لليارده المربعة أى (٣٦٣٤ كج للتر المربع على المسافة التي
بين حافة الرصيف وتقاطع حط انزلاق الردم بسطح الارض ولا
تحديد الانتقال فيما وراء ذلك

هذا فيما يختص بالحيطان اما فيما يختص بأرضية الاحواض
فتحفظ على منسوب معلوم و يصير تظهرها بالكراكات اذا لزم ذلك

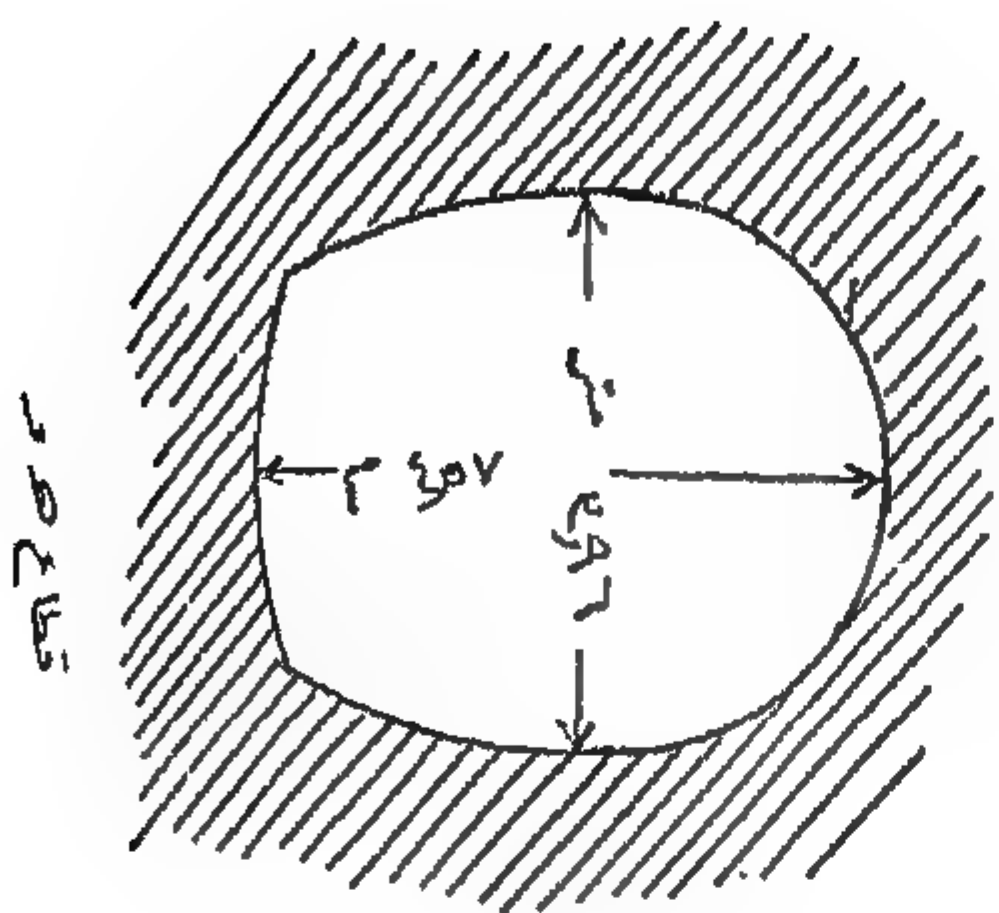


أما فروشات الاهوسة فيصير تطهيرها بقوة الماء من براخ مخصوصة
والشكل نمرة ٨ يبين نظام هذه البراخ حول الحوض الخارجي لسلسلة
حياض كندا ومدخله وهو نظام بديع لمنع الطمي من التراكم في أى
جهة أما داخل الحوض نفسه او حول مدخله . ولمنع رسوب الطمي
في وسط الحوض المذكور بمناسبة اتساعه بنيت براخ تحت ارضية
الحوض بحيث تفتح في مجال مختلفة في وسطه

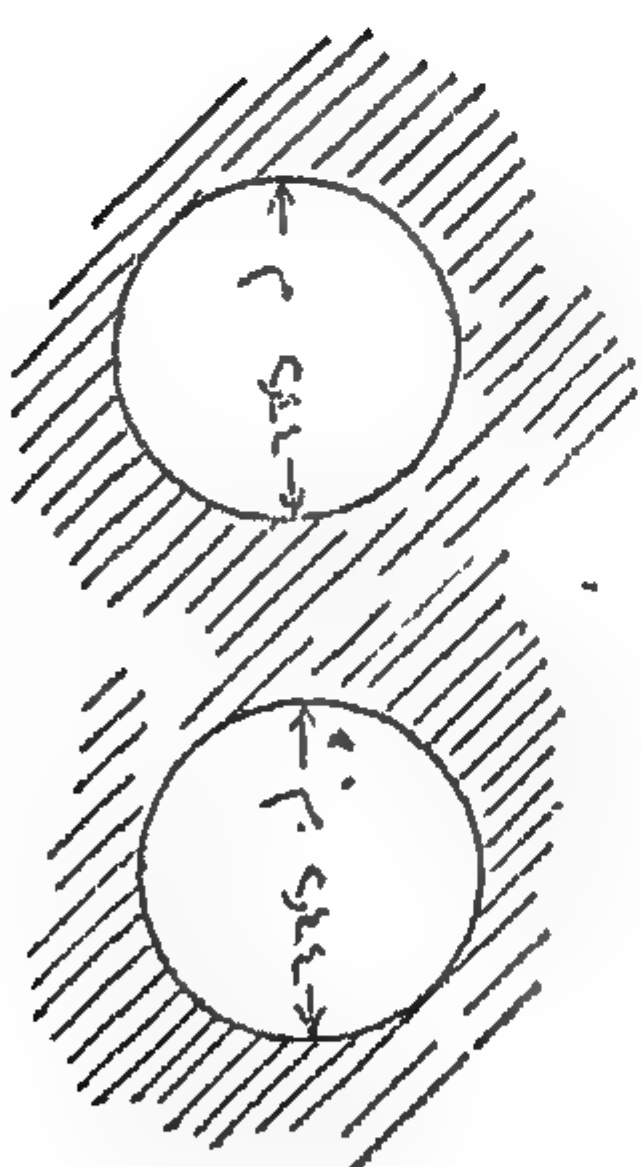
طراحی و ساخت



قطع اف



قطع ص



قطع ح

مقیاس ۱:۱۰

قلنا ان النظام بديع وهو حقيقة يدل على قوة تفكير واضعه منذ
أكثر من ربع قرن ولكن التجارب دلت على أن احسن واوفر طريقة
لتطهير الاحواض المتسعة في وقتنا هذا هي بواسطة الكراكات ما
دامت هذه لا بد من وجودها

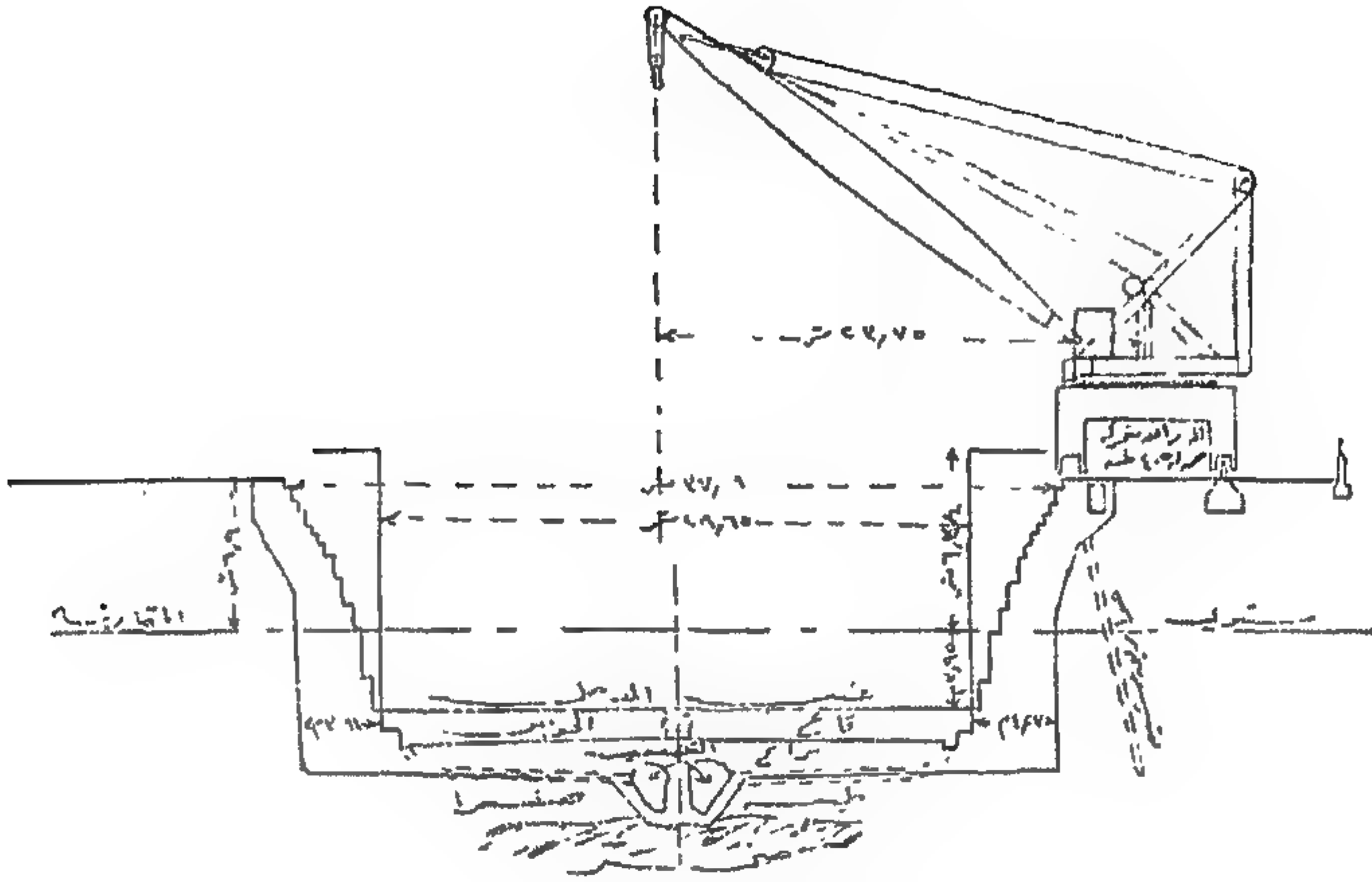
تشغل هذه البرابح وقت اللزوم عند انخفاض المياه بالنهر وبالنظر
الى المواقع التى وضعت فيها تلك البرابح يتضح انه بفتحها تحصل
دورة شديدة المفعول فى المياه تتحرك معها اى كمية من الطمي .
بنفراج هذه البرابح عند مصبها بشكل انفراج الجرس وقد سبق ان
ذكرت لحضراتكم فى محاضرتى عن السودان واعمال الرى فيه ان
فتحات خزان سنار عملت بهذا الشكل فى الخلف لان ذلك يسهل
حركة الماء كثيرا فى سيره ولذا يعطى اكبر تصرف

قبل ان نترك موضوع الحياض يجب ذكر شىء عن الخوص
اليابس او حوص العمره

﴿ حوض العمره ﴾

لقد تم بناء ذلك الحوص فى سنة ١٨٨٩ وطوله — ٢٨٢ متر
أما عمقه وعروضاته فموضحة على القطاع المختص :
يسع حوض العمره هذا ٨٠٠٠٠ طن من الماء على منسوب ١٥٩
متر فوق الفرش وتنزح هذه الكمية بواسطة الطلمبات السالف وصفها
فى ساعتين وثلاثة ارباع الساعة وذلك تدريجيا حتى ترتاح السفينة
بعد تصليتها

شکل نمبر ١٢



حوضہ کنسٹراکشن

قطار غیر الحفظ

تیسرے رسم

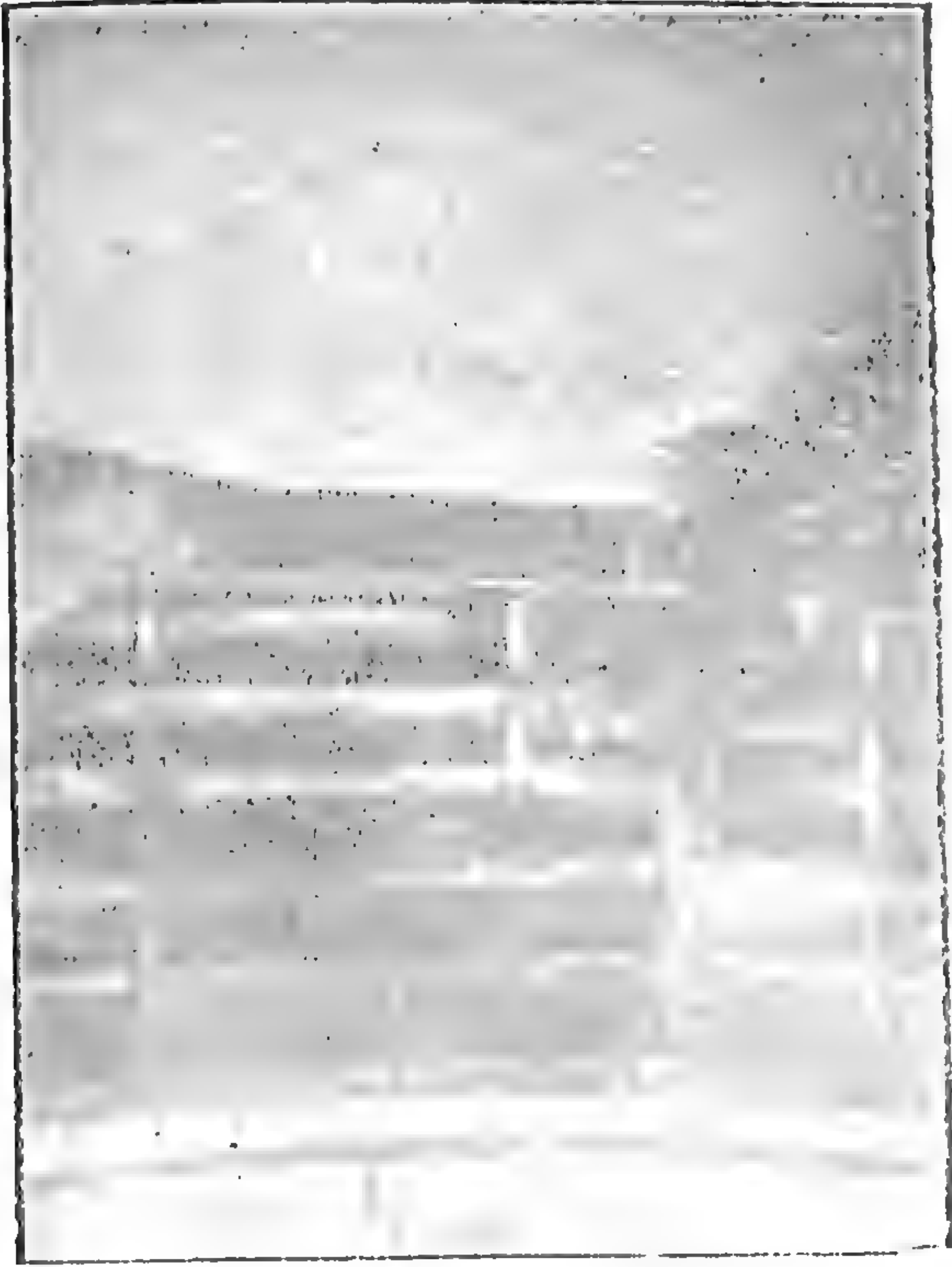
ترتکز السفینة من اسفل على كتل حصيصة لذلك اجزاؤها السفلى من زهر والجزء العلوى من خشب صلب ولا توضع هذه الكتل على أبعاد متساوية بل توزعها على الفرش تابع لتوزيع الاثقال على طول السفينة التى يتناسب طولها مع طول الحوض .

أما بوابات الحوص نخبية وهى من النوع القديم وتجرى على عجل حسب المعتاد . وقد اشتهرت لفربول ببواباتها الخشبية اذ أن جميع بواباتها الا ما ندر من خشب وتوجد بوابات يزيد عمرها عن ستين سنة مع أنها ليست صغيرة الحجم ففيها ما هو طول الفرده ١٠ر ١٧ متر وارتفاعها ١٥ر ١٣ متر



حوض كندا اليابس

ولكن الفكرة الحديثة الآن نرمي الى تصميم البوابات من صلب
وبدون عجل اذ نتركز على عامودها فقط وبها أقسام منها ما هو
خاص بالهواء لجعل البوابة تعوم قليلا والاقسام الاخرى للماء حتى
اذا ما خضت البوابة تحت رفع اقسام الهواء بضمير ادخال كمية من



بوابات حوض كندا اليابس

الماء في الاقسام المختصة بها كافية لحفظ التوازن . وبهذه الطريقة
يستغنى عن العجل ومتاعبه وتكاليف تغييره من آن لآخر
وبما ان عدد احواس العمره يدل على مقدار الحركة في الميناء
رأيت ان اذكر لحضراتكم انه يوجد بناحية لفربول ١٩ حوص للعمره



بوابات صلب

وبناحية بركنهد ثلاثة وان مجموع أطوالها ٤٥٥ متر هذا وان اكبر حوص بلغ طوله ٣٢٠ ر. متر وهو أطول حوص للعمره في العالم لقد انتهينا الآن من وصف مجل لسلسلة كندا وهي احدى سلاسل حياص الميناء ولكن بما ان مدخلها يختلف عن أغلب مداخل السلاسل الاخرى يحسن القات النظر الى ان النظرية المتبعة في المداخل هي وضعها مخالفة لسير المد أى في اتجاه الجزر وذلك لان السفن تدخل الحياض وقت ارتفاع الماء والمتبع ان تواجه السفن تيار الماء ولهذا السبب وضعت الاهوسة بشكلها الحالى الظاهر من الرسم العمومي للميناء ويوجد بعضها عموديا على النهر وهذا قليل

أما وقد صار وصف سلسلة من سلاسل الحياص الكثيرة الموجودة بميناء لثربول وهي أعمودج للمجموع تنتقل الى المخازن الكبرى التي صار التنويه عنها سابقا ونذكر عنها بعض الشيء حتى يوجد عند حضراتكم فكرة عن حالة الميناء واعمالها

قسمت هذه المخازن حسب انواع التجارة فمنها ما هو خاص للدخان ومنها ما هو للصوف الخ

اما مخازن الدخان فلادارة الميناء منها عدد ليس بالقليل . سعتها كلها ١٨٤٠٠٠ برميل و ٦٦٠٠٠ باله ويختلف وزن البرميل او البالة من نصف طن الى ثلاثة ارباعه ويهمننا من كل هذه المخازن اكبرها يقال ان هذا المخزن اكبر مخزن من جنسه في العالم وهو مبنى بالطوب واسقفه من الخراسانة محمله على اعتاب من الصلاب مكسية بالخراسانه لوقايتها من الحريق . طول المخزن — ٢٢١ متر وعرضه ٣٠ ر ٥٠ متر وارتفاعه ٣٨ متر فوق سطح الارض وهو مكون من يدرون واثنى عشر طابق والمساحة الارضية لجميع الادوار ٣٦ فدان اما سعة المخزن فتبلغ ٧٧٠٠٠ برميل من الدخان وقد جهز المخزن بكل ما يلزمه من آلات رافعة وآلات للكبس ومخلافها ويقال ان ٢٧ مليون طوبة و ٦٠٠٠ طن من الحديد استعملت في بناء ذلك المخزن العظيم

١. متانة البناء ضد الحريق فيظهرها ما يروى عن حادثة حصلت في سنة ١٩١٥ اذ شبت النار في قسم من أقسام البدرون واستمرت ٣٦ ساعة ولو ان النار حيزت في ذلك اتسم من المخزن بقفل ابواب الامان الا انه اشدها لم يمكن اطفائها الا يغمر ذلك القسم كلية بالماء



مخزن الدخان

ومع ذاك يقال انه لم يحصل اى تلف مطلقا لاي من الاعتبار
اما مخازن النخوف فالثتان تسع في مجموعها ٢٣٦٠٠٠ باله ولكنها
مخازن بسيطة ولا تذكر بجانب مخازن القطن لان العربول لا تزال
تحفظ مركزها الاول في تجارة القطن الخام فبالميناء مخازن تسع ما
ينوف عن مليون باله من القطن ولكنها كلها ملك للشركات المختلفة
مع ذكر سعة المخازن وعظمتها يجب ان اذكر السمولة التي تلاحظها
السفن في الشحن والتفريغ مما يساعد في تسهيل الحركة سواء للتجار
اولا لصحاب السفن وهذا ما تنظر اليه مجالس ادارة الموانئ المختلفة

تلتزم فيها والاعلان عن نفسها بتقصيد المنافسة والتفوق على غيرها
هذا و يوجد مخازن للغلال سعتها ما ينوف عن ٢٠٠ ٠٠٠ طن
وهذا قدر ضئيل جدا بالنسبة لما يدخل الميناء من الغلال لان الكمية
الكبرى تفرغ من السفن في صنادل صغيرة لتوريدها للطواحين
مباشرة اذ ان بمنطقة نهر المرزى طواحين جمّة ولذا لا يوجد داع
كبير للتخزين في الميناء نفسها

ولتفريغ الغلال من السفن في صنادل او رفعها الى المخازن
تستعمل آلات مختلفة منها ما يشتغل بقوة الشفط في خراطيم ومنها
ما يشتغل بقواديس كما تشتغل الكراكات أو السواقى ثم من هذين
النوعين ما هو ثابت اما على الارصفة أو على حيطان المخازن ومنها
ما هو عوام لينقل انما وجدت السفن المشحونة

والنوع الذى يشتغل بقوة الشفط هو الاسرع والاحسن لانه
لا يمكن تشغيل الجرادل بالسرعة التى يمكن شفط الهواء بها كما انه
لا يمكن تشغيل النوع الاخير الا فى نقطة عمودية تحت الالة مباشرة
بخلاف الخرطوم الذى يمكن تشغيله فى أى ركن من اركان السفينة
أو المحزن

وعلى ذكر سرعة الشغل بالآلات الشافطة قد قيل ان اغلب تجار
الغلال يفضلون النوع الاخير بحجة ان السرعة التى تمر بها الغلال
فى الخراطيم كبيرة لدرجة انها تكسرحبات الغلال وذلك مضر خصوصا
فيما لو كانت الغلال مطلوبة للزراعة . وانى اعتقد ان السبب راجع
الى ان قوة الشفط لها هزيرة تنظيف الغلال جيدا من الاتربة والقشور



آلات للغلال

التي بها وهذا مما يقال في وزن الغلال . وهذا أمر طبعي لان الانزبة
والقشور تلتصق عن الغلال نتيجة سرعة الشفط ولها شرك مخصوصة
تجزئها وتفصلها عن الغلال
عند ما ترفع الغلال الى الدور الاعلى نصب في موازين دورية

Automatic Weighing Machines ومنها تمر على سسير مركب على
اسطوانات الى المحال التي ستخزن فيها

ومخازن الغلال على نوعين أحدهما كالمخازن المعتاده والاخر
مركب من صومعات عمودية متجاورة ويطلق عليها بالانجليزية *Silels*
وهذه الصومعات أما اسطوانية الشكل او مربعة او بأى شكل آخر
ومزايا المخازن ذات الصومعات كثيرة منها امكان استعمال كل الفراغ
للتخزين بخلاف الحال في المخازن العادية ومنها امكان وضع انواع
مختلفة من الغلال في الصومعات المتجاورة بدون اى خلط بينهما .
ولكن يخشى كثيرا وخصوصا في بلاد رطبة أن تعطن الغلال بالصومعة
لو تركت مدة طويلة ولذا يجب تهوية الغلال من آن لآخر بتمريرها
على السيور التي سبق التنويه عنها من مكان لا تخرج حتى تجف واحيانا
يستلزم الحال عدم ارجاع الغلال الى الصومعة التي كانت مخزنه بها
بل توضع في أخرى بعد عممية التجفيف .

وقد انتشرت فكرة الصومعات في العالم بحيث لا تبني مخازن
للال الا على هذه الطريقة . ويستعمل الخشب او الحديد أو
الحراسان المسلحة في البناء وعلى الاخص النوع الاخير منها
ولايجاد فكرة عما تحصله ادارة ميناء لفربول من المخازن التابعة
لها عمل الكشف الاتي ومبين به الدخل الصافي للمخازن الكبيرة
المعدة للتخزين بدون خصم ماهيات موظفي الادارة وذلك عن المدة
من يوليو سنة ١٩١٨ الى يوليو سنة ١٩٢٢

السنة صافي المتحصل بالجنية

١٩١٨	٨٦٨١٢
١٩١٩	١٣٩١٦٣,٢٥
١٩٢٠	٢٠٢٤٣٠,٣٠
١٩٢١	٢٤٤٨٨١,٨٠
١٩٢٢	٢٤٨٣٤٥

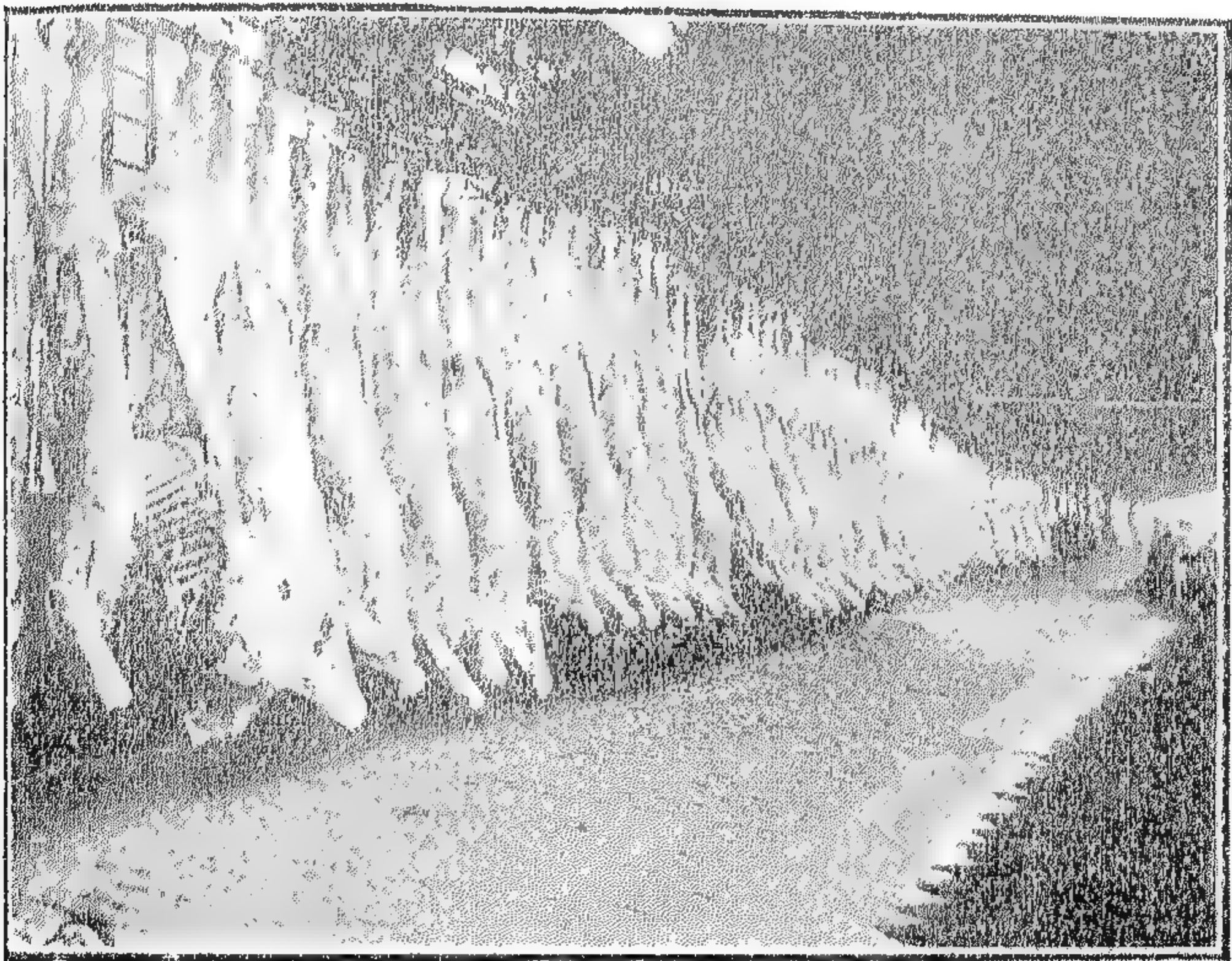
أما الاستعدادات الموجودة لتجارة المواشى فيقال انها اكر
وأحسن ما يوجد في العالم وأهم هذه الاستعدادات بل كلها تقريبا
في جهة بركنهد . فعند ما ترسى السفينة المقلّة للماشية تساق هذه



طريق للمواشى

ممرات خشبية مخصوصة ترتفع عن الارض تدريجيا على اعـمـدة حديدية حتى يصل ارتفاعها نحو ثلاثة امتار او اكثر والنظرية في ذلك حصر المواشى في الممرات حتى تسير بسرعة وبدون اضطراب او عطل الى المخازن النعمه لما كما ان ارتفاع الممرات لا يعيق الحركة في الشوارع مظلمنا في حالة عبورها

أما المخازن نفسها فمنظمة تماما ومعدة للابقار والاغنام وتسع مخازن بركنهد هذه ٦٧٤٥ من الابقار و ٢٢٠٠٠ رأسا من الغنم وبعض هذه المخازن ذى ثلاثة ادوار تطلمعها المواشى على دزلقانات من الخارج وتقدم ادارة الميناء الملف للمواشى بـشـمن مخصوص وقد اقامت



مخازن للتشايح

ساحانات ومحازن للتشليج بمجوار مخازن المواشى ولهاضريية مخصوصة
على كل ماشية تذبح او تدخل محازن التشليج

وهذا بخلاف اللحوم التى تورء مثليجه من الخارج وهذه تأتى
بكيات عظيمة جدا اذ يرد من استراليا وحدها حوالى مليون رأس
من الغنم مذبوحة سنوياً

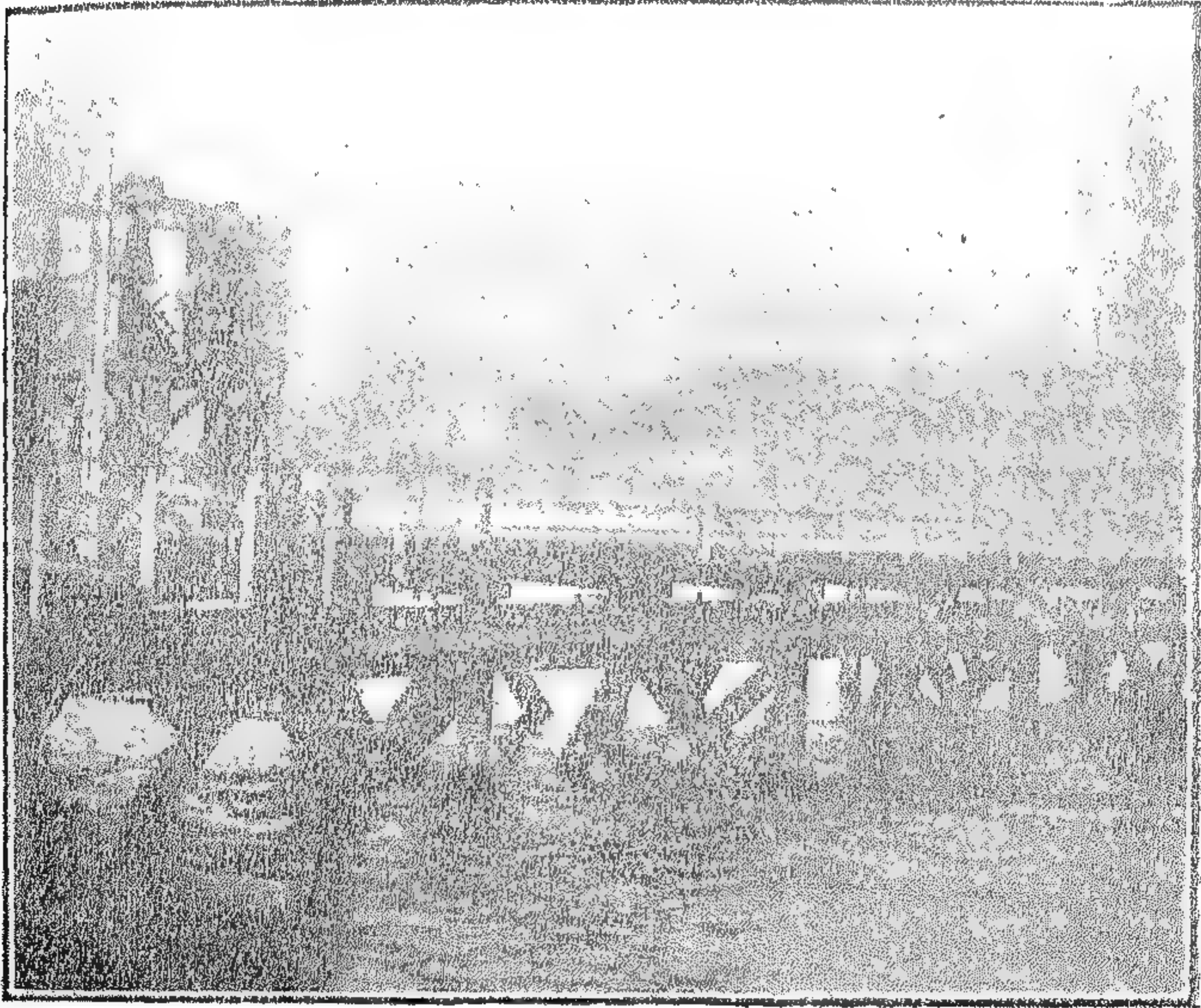
ولهذه اللحوم مخازن مخصوصة أغلبها فى جهة لفربول وسعتها
حوالى ٧٩٠٠٠ متر مكعب الا انها ملك لشركات مخصوصة

وعلى ذكر مخازن التشليج للحوم اذكر انها من المسائل المهمة التى
تشغل فراغا مهما من اغاب موالى العالم . واعلم هذه المخازن مبنى
كالمخازن المعتادة ومقسم الى اقسام مخصوصة تسلط عليها مواسير
للتبريد ونحفظ هذه الاقسام على درجات معلومة فلما ترد اللحوم
سواء فى السفن او فى عربات مصفحة من داخل البلاد بدخل بها
فى أسفل المخزن وترفع اللحوم الى الادوار العليا والى بها صالات
التبريد ويراعى فى ذلك سرعة العمل وقفل الابواب بسرعة حتى لا
يتسرب الهواء الساخن الى الصالات

هذه هى النظرية العمومية فى مخازن التبريد وهى الشائعة فى أغاب
مخازن العالم ولكن هناك مخزنا استألفت نظرى اثناء زيارتى لبعض
الموانى مع اعضاء مؤتمر الملاحة الدولى فى يوايو سنة ١٩٢٣

هذا المخزن موجود بميناء لوندريه وكان مصممه أوصاحب الفكرة
فيه فطن الى اتباع أبسط مبدأ فى علم الطبيعة وهو ان الهواء الساخن
يرتفع الى أعلى بحكم الطبيعة لخفته ويبقى الهواء البارد فى الاسفل،

وذلك جعل المخزن اوصالات التبريد بحيث تدخلها اللحوم من
أعلى أى ان اللحوم عند ورودها ترفع باللات رافعة من خارج المخزن
وتوضع فى الصالات من اسقفها فلا يمكن فى هذه الحالة ان تنفذ
الصالات جزأ من برودتها وقت العمل مهما طال ان النظرية بسيطة
جدا ولكن كثيرا ما نحمل اكر المضلات بأبسط الاشياء وأهونها
لا يمكن ذكر كل شىء او اعطاء ايضاحات وافية تملأ لان
المجال لا يسمح بذلك ولكن قبل ترك مسألة المحازن سنتكلم قايلا
عما قد اعد لتجارة غاز البترول



رصف الغاز

قبل الاربع سنوات الاخيرة كانت تجارة الزيوت على العموم قليلة نوعا ولكنها ازدادت اخيرا وتحسنت الاعمال المختصة بهـ كما كثيرا فقد كانت السفن المعدة للتفريغ أو الشحن تضطر كالعادة الى الدخول في الاحواض المجاورة لمخازن الغاز ولكن الحالة تغيرت اذ اقامت ادارة الميناء رصيفا أو بالاحرى سقالة خشبية في النهر في آخر منطقة الحياض من الجهة القبلية بحيث ترمى السفن والصنادل عليها في اى وقت للشحن او التفريغ .

ويجب ان ننظر هنا الى ان هذه السقالة خفيفة بالنسبة الى الارصفة المعتادة ويجب ان تكون كذلك اذ المطلوب منها تحمل صدمات السفن وقت اشتداد حركة الامواج بالنهر ليس الا كما انه ربما يقال ولماذا خولفت النظرية المتبعة بعمل حوضان فاقول ان الحال في تجارة الغاز تختلف عن غيرها بما لا توجد على ارسنة الغاز حركة مطلقة ولا لزوم لالات رافعة او عربات سكك حديدية او غيرها كما ان الفرق في مناسيب الماء ههنا كبر لا يؤثر مطلقا على حركة العمل لان هذه كلها بواسطة خراطيم طرية تتمشى بسهولة مع الحالة كما ان هذا الفرق لا يؤثر الا قليلا جدا في تكاليف السقالة بما دامت بالخشبة التي صار التنويه عنها

وكانت المواسير المتصلة بفناطيس الغاز تمر تحت الارض ولكن عملت لها شركات الغاز المختصة تركيبات حديدية مرتفعة تمر المواسير عليها من الفناطيس الى منطقة الحياض التي لازالت تستعمل للشحن والصنادل وفناطيس السكك الحديدية والعربات

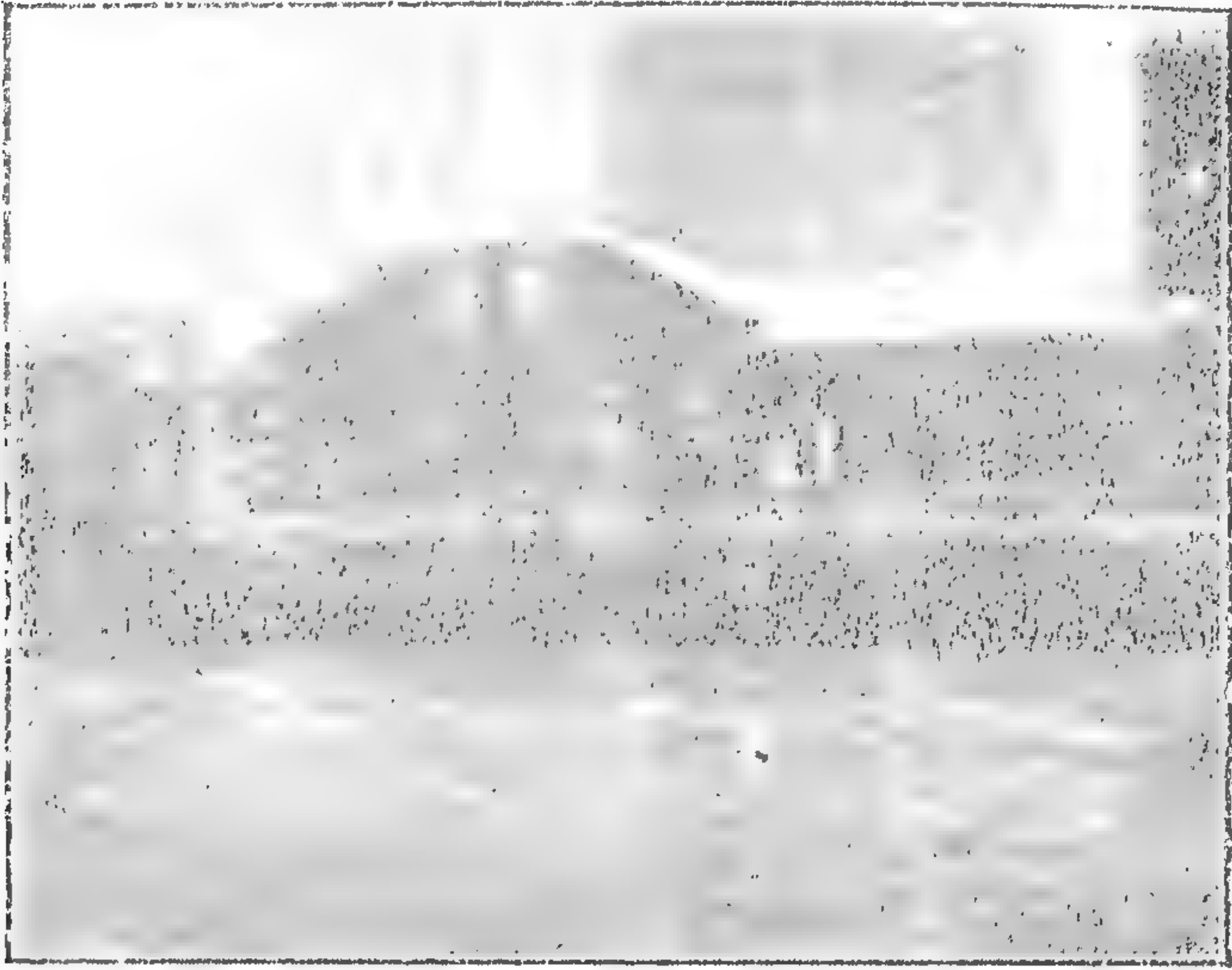
وقد وضعت فباطيس الغاز في منطقة مرتفعة اختيرت خصيصا لذلك بحيث يوزع الغاز منها الى الخياض بانثقال ويدون استعمال طلمبات . وتسع المخازن في حالتها الراهنة حوالى ٨٢٠٠٠ طن . وجارى زيادتها لسعة ١٠٠٠٠٠ طن وهى ملك لشركات الغاز . اما مخازن البترول او البترين وهى فى نفس المنطقة القبلية فقد اختيرت لها تلك المنطقة أيضا لحكمة وجود الصخر فيها وبارتفاع مناسب ، وقد حفرت المخازن فى الصخر حتى يؤمن عليها من النار وعددها ستون منها عشرة صغيرة والباقي بمحجم اكبر وابعاد النوع المتسع ٦٠ متر فى العرض وعمقها فى الصخرة ٥٠ ر ١٥ متر وارتفاعها ٦٠ ر ٧٠ متر

الى هنا نكتفى بما ذكر عن الخياض وما اشتملت عليه من الاستعدادات لادارة حركة التجارة وننتقل الى ما اتخذه من التدبيرات فيما يختص بالمسافرين وبلاستعدادات التامة التى عملت لراحتهم لما كان النهر ذى مد وجزر لا يمكن عمل أرصفة عادية كما هو الحال عندنا مثلا اللهم الا اذا بنيت الحيطان عميقة جدا وصار تعميق النهر بجوارها وهذا رأى متضى عليه طبعاً اقتصادياً وعملياً . وهذا ما حدا بالمهندسين الى التفكير فى الخيضان المتقلبة كما ذكرت فى بادىء الامر وفى محاضرتى الاولى عن الموائى ومبانيها

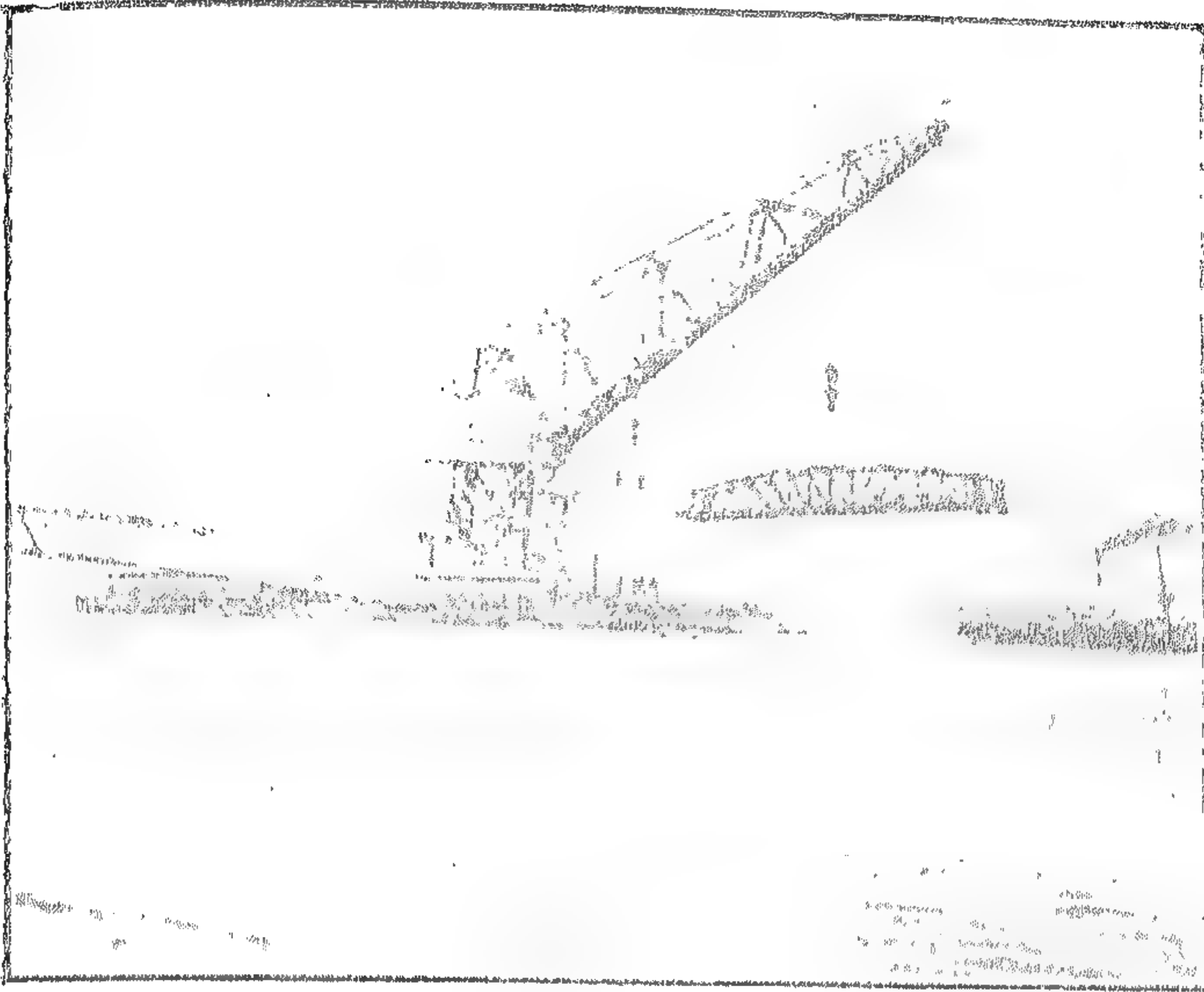
ولكن لما لم يكن من المستحسن نزول المسافرين فى المناطق المعدة للتجارة لانها من جهة ليست صالحة لذلك وعن جهة أخرى يضطر الحال الى بقاء الركاب فى السفن لحين امكان دخولها الخياض وفى

ذلك تاخير عظيم للركاب لا يمكن السكوت عليه لان الموانئ تتبارى
كثيرا في ايجاد أسهل الطرق لجلب سفن الملاحة اليها — أقول لما لم
يكن كل ذلك من المستحسن بل ليس من الجائز استعملت المراسى
العوامية فى النهر

وفى ميناء لفربول من هذه المراسى العوامية نحو ثمانية أهمها
مرسى لفربول وطوله ٧٧٢ر٥٠ متر وعرضه ٢٤ر٤٠ متر وهو مكون



من فئاطيس عوامه طول الفئاطيس الواحد ٢٤ر٤٠ متر أى بعرض
المرسى وعرضه ٣ر٠٥ متروا ارتفاعه ٣ر٠٥ متر
وضعت هذه الفئاطيس متجاورة على ابعاد نحو متر من بعضها
وقد صار تصديمها بحيث لو أزيل أحدها لاي سبب مما لا يؤثر



واش شوام حمولة ٢٠٠ طن

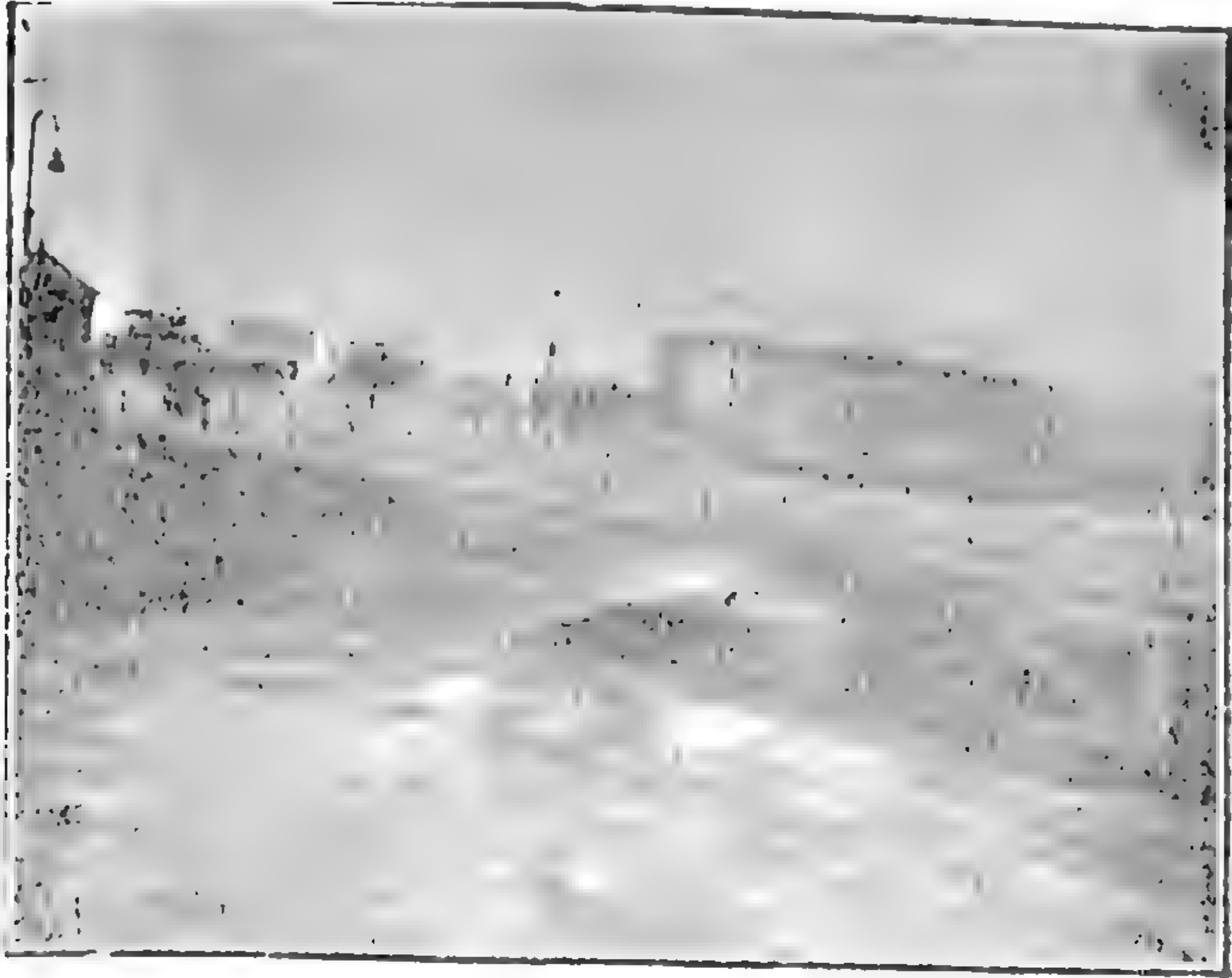
ذلك على المرسى . وفوق هذه الفناطيس كبرات صلب بطول المرسى . وعددها اربعة متساوية الابعاد وارتفاع الكمر الواحد ١٢٢ متر وعرضه ٦١ رمتر وتحمل هذه الكبرات أخرى من نوعها عرضية و بنصف احجامها لحمل الارضية المعمولة من خشب ولحفظ المرسى في محله وضعت له من كل ناحية الا امامية طبعاً سلاسل قوية وطويلة كما وضعت له كبرات سائده مركبة من حديد فيما بينه وبين قمة حائط الشارع . ولما كان المرسى العوام هذا معرض لاصدمات شديدة احيانا وخصوصا من المعسادي رأى مهندسو

الميتاء ان احسن طريقة يؤمن معها على الكرات السائلة و بعض
الكبارى المثبتة ان تكون الصواميل الرابطة لقاعدة تلك الكرات



او الكبارى بالمرسى خفيفة بحيث يسهل كسرها عند وجود صدمة
محسوسة وهذه الصواميل يسهل تغييرها في هذه الحالة و بكل سرعة

بمخلاف ما لو كانت متينة اذ مع ذلك يحصل الضرر للقاعدة نفسها وهذا
ما كان يحصل في بادىء الامر وكانت اعمال الترميم صعبة



الجسر العوام

وتصل المرسى بالشارع تسعة كبارى حديدية للمرور بمخلاف جسر
عوام بطول ١٦٧ر٧٥ متر وعرض ١٠ر٦٥ متر للعربات
والكبارى مثبتة من جهة الشارع ولها على المرسى قواعد مخصوصة
تنزلق فيها كلما انخفض او ارتفع منسوب الماء . اما فكرة الكورى
العوام فبديعة جدا فقد عمل بشكله الحالى حتى يمكن ايجاد انحدار
مناسب دائما بين الشارع والمرسى لسهولة نزول العربات الى المرسى
وخرجها منه بدون ادنى عطل كأنها تمر على كوبرى معتاد

وهو مكون من سبعة كبارى فرعية وستة ارضفة عوامة بحيث
يوجد بين كل كورين رصيف وهذه الارصفة مركبة على فناطيس
كفناطيس المرسى نفسه ولكنها صغيرة في الحجم عنها وطول الكورى
الواحد ١٢٢٠ متر

ولايجاد الانحدار المناسب بنيت تكسيه من الدبش بالانحدار
المطلوب تحت طول الجسر بحيث ترسى عليها الارصفة بالتتابع كلما
انخفض منسوب الماء فى النهر

وتستخرج الفناطيس من آن لآخر لتنظيفها ودهانها أو عمل
بعض العمرة لها كلما تتطلب الحال ذلك . ولاستخراج الفناطيس
من محلاتها توضع بها كمية من الماء لتغطيسها فليلا فتسحب من مكانها
ثم تنزع المياه منها حتى تعود الى محلات العمرة . ولكن لما كان
الجسر العوام محصورا فى اكثر من ثلاث طوله بين حائطين فقد صار عمل
سرداب خلف أحد الحائطين الجانبية حتى يمكن استخراج الفناطيس
وادخالها الى محلاتها بواسطة

والمرسى مقسم الى قسمين احدهما للمعادى التى تعبر النهر وكلمها
بخارية والاخر للسفن الكبرى فيما يختص بالمسافرين وامتعتهم
وقد اهتمت ادارة الميناء اهتماما عظيما بمعدات الراحة وتشهيل العمل
للمسافرين حيث اقامت ضالات متسعة على النصف الخلفى للمرسى
ووضعت فوقها مظلات محكمة ينتقل المسافرون منها الى السفن
بواسطة اربعة كبارى نقالة تسير على قضبان على طول المسافة المعدة
للركاب . وهناك تقاليت ميكانيكية لنقل امتعة المسافرين وحقايل

هذا الجزء من المرعى بنيت محطة للشبكة الحثيثة خصيصا للهشافرين
حتى لا يضطرون الى تحمل اى عناء فى السفر
الى هنا نكتفى بما ذكر للاختصار وان شاء الله يصير تكملة
موضوع المحاضرة بمقال منفصل عن الاعمال الجديدة بالميناء وهى
ذات قيمة كبرى . محمود على



جلسة ٣٠ يناير سنة ١٩٢٥

بدار المجمع العلمى بحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر :

برئاسة سعادة محمود باشا سامى رئيس الجمعية

أعلن قبول حضرة احمد افندى محمد حمدى مهندس التنظيم بحلوان

وحضرة محمد افندى ابراهيم السيد المهندس بقسم المعمار بمصلحة

المباني بمصر بصفة طلبة

اقترح على حضرات الالية اسماءهم بعد وفازوا بصفة اعضاء

منتسبين :

مصطفى افندى امين مهندس قسم السكة الحديد بامبابه بمصر

وخايل افندى فهمى حسين مساعد مدير اعمال الطرق والكبارى

بمصر وعبد الرحمن افندى عرفى مهندس مجارى بلدية الاسكندرية

بالاسكندرية وعباس افندى وهبى المهندس ووكيل شركات هندسيه

بمصر ومحمد افندى عبد الله سالم مدير اعمال النقل الميكانيكى بمصر .

طالب سعادة الرئيس من حضرة ميشيل افندى فهمى القاء

محاضرته « أهمية تجربة الكبارى » ثم حضرة فريد بك بولاد القاء

محاضرته « خلاصة الجانى »

اهمية تجاريب الكباري

وشىء عن الاجهزة المستعملة لقياس اسهم الانحناء

تحت تاثير الاحمال الثابتة والمتحركة وضغط الهواء وفعل الحرارة يعترى اجزاء الكباري المعدنية بالنسبة للجهود التى تتحملها تغير فى ابعادها واشكالها فمنها ما ينكش أو ينكش وينحنى تحت تاثير الضغط ومنها ما يتمدد لتاثير الشد وقد يلتوى البعض وينثنى البعض الآخر ولما كانت اجزاء الكباري مثبتة ببعضها تثبيتا كاملا او جزئيا بواسطة البرشام نتج من كل هذه الانتقالات الفردية انتقال عمومى فى مركز الكوبرى بالنسبة لنقطة الثابتة . والمتبع ان تقاس سعة هذا الانتقال بسهم الانحناء فى منتصف الفتحة

على ان قواعد مقاومة المواد ونصوص القرارات الحكومية المتعلقة بتشديد وتجاريب الكباري مع تحديدها للجهود (١) تحتم بزوال سهم الانحناء بعد مرور الاحمال المتحركة ليحتفظ الكوبرى بكامل مرونة ولا يبقى به سهم مستديم . وقد اعتاد المهندسون عند تخطيط الكباري المعدنية فى الورش ان يتركوا بها سهم انحناء معكوس (اى تقوس الاعلى) يعادل سهم الانحناء الناتج عن الحمل المستديم حتى تكون افقية تماما بعد التركيب (الكباري المتحركة)

(١) معلوم ان الحدود المقررة للجهود تختلف باختلاف وظيفة المصنوع
المعتبر ونوع الجهد الذى يتحمله .

أهمية قياس سهم الانحناء والجهود في اجزاء الكبارى بالطرق

التجريبية لعهد غير بعيد كان إيجاد سهم الانحناء بالحساب فقط وواضح ان الحساب النظرى تقريبي لا يتفق الا الى حد معين مع الواقع لانه مراعاة في تسهيله يهمس تأثير تثبيت الاجزاء ببعضها وبديهي ان التضامن بين اعضاء الكوبرى يقلل من مقدار سهم الانحناء اذا أضفنا هذا التقدير دروس الحوادث التى ترتب عليها سقوط بعض الكبارى رأينا ان الاسباب كانت غالبا الاهمال فى أخذ الاحتياطات العملية اللازمة : فلا بد اذن للمهندس بجانب حسابه النظرى من اعتبار الاختبارات العملية والاخذ بنتائج القاسيات التجريبية عند التصميم وفى التركيب وبعده

الاقتصاد دليل على نزاهة المهندسين كما قال كبير منهم ولكن اذا طلبنا الاقتصاد وجب ان لا نطلبه على حساب الاجزاء الاساسية من الانشاء ولا يجوز ان نهمل ما تملى به التجارب لان مصدرها هو الواقع — فلا غرابة اذن لو وجدت فى الكبارى اجزاء لم يحتم بوضعها الحساب النظرى ولكن قررت وظيفتها التجارب العملية وعليه لا يمكننا ان نقول ان الحساب هو كل شئ فى التصميم فقد يكون دقيقا كما حصل فى بعض الكبارى التى روى فى حسابها الاقتصاد الزائد بتخفيفها . . . وبتشغيل اعضائها لاقصى الجهود المقررة فلم يمدد على استعمالها زمن طويل الا وقضت الضرورة تقويتها وغير خاف ان تقوية الكبارى مع حركة المسير عليها من العمليات الدقيقة وبالتالى المكلفة كل هذه الاعتبارات جعلت الحكومات المختلفة تقرر فى تعليماتها

اجراء التجارب والقياسات المباشرة مع تحديد شروطها قبل تسيير القطارات عليها اما في حالة تسيير قطارات اقل من الاحمال التي اعبرت في التصميم فالواجب اعادة حساب الكوبرى مرة ثانية واعتبار الاحمال الجديدة للتحقق من متانتها وكثيرا ما يدل الحساب على ضرورة التقوية بينما يبين القياس العمل المباشر للجهود الحقيقية ان هذه الجهود لا تزال اقل من الحد المقرر ولذا كان لهذا الفحص المبني على الواقع أهمية كبيرة قبل عمل التقوية لانه يدل بالضبط على النقط الضعيفة ويقدر لها التقوية اللازمة . وقد جريت بنجاح هذه الطريقة بشركة *P. L. M.* في فرنسا حيث اختص فرع من قلم كباريها في عملية قياس الجهود الحقيقية لاعضاء الكبارى المطلوب تقويتها . فنتج عن ذلك وفر عظيم في ميزانية التجديدات باستعمال طرق اقتصادية في عملية التقوية

﴿ كلمة عن الاعتبار الشبكية ﴾

وهناك وجه آخر للمسألة لا تقل فائدته عما سبق فقد بنيت القياسات العملية التي أجراها الاستاذ *Rabut* المخترع مع المسيو *Manet* للجهاز المستعمل لقياس الجهود (ان في الاعتبار الشبكية الجهد المتوسط في الرأس العلوية والسفلية اقل من الجهد المحسوب بينما الجهد الحقيقي في قضبان الشبك ثلاث امثال الجهد المحسوب . والسبب في ذلك ان الطرق الحسابية المعتادة تفرض ان اربطة الموائل الشبكية بالرؤوس تشتمل كمفصلات . بينما هي في الحقيقة مثبتة تماما .

وعلى ذلك كل انحناء في الاعتبار الشبكية يليه انثناء في موائل الشبك لان الزوايا عند نقط الارتباط مع الرؤوس تبقى ثابتة لا يتغير مقدارها . فيترتب على ذلك في قضبان الشبك وجود جهود انثناء *fatigues de flexion* تسمى بالجهود الثانوية *fatigues secondaires* يجب اضافتها على الجهود المحسوبة بالطرق الاعتيادية المنوه عنها كما قدمنا *fatigues primaires*

وهذه الجهود الاعتيادية تسمى بالجهود الاولى وتدل القياسات ايضا كما كان ذلك منتظرا ان قوة جهود الانثناء تزداد بازدياد سعة قطاعات الموائل الشبكية فاذا فرضنا ان نصف قطر الانحناء لاحد القضبان الشبكية معلوم، ورمزنا له بـ معلوم ان :

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{r} = \frac{1}{\frac{r^2}{s}} = \frac{1}{\frac{r^2}{s^2}} = \frac{s^2}{r^2}$$

عج = عزم الانحناء — ي معامل المرونة — ع عزم القصور —

$$\frac{ع}{ع} = \frac{ع \times د}{ع}$$

د = بعد الالياف عن محور التحول

$$\frac{ي}{س} = \frac{ي}{س}$$

اذن الجهد ح متناسب مع بعد الالياف (د) وهذا البعد يكبر كلما كبر قطاع القضبان . ولد فكر كثير من المهندسين بتقليل جهود الانثناء في الموائل الشبكية ان يقللوا من سعة قطاعها وهذا هو المنبع في قلم الاشغال المستجدة في شركة P. L. M. بفرنسا

« الاجهزة المستعملة لقياس اسهم الانحناء »

تحت احمال نجارب الكبارى

شروط عمومية لتركيب الاجهزة

تضمن هذه الاجهزة جزئين :

(١) الجهاز نفسه

(٢) الجزء المختص بتوصيل الحركة لهذا الجهاز. وهو سلك معدنى. ووضع الجهاز اما على نقطة ثابتة على الارض مثلاً واما على الكوبرى نفسه اى على نقطة متحركة وفي هذه الحالة تنحصر وظيفة السلك الموصل للحركة فى تثبيت نقطة معلومة من الجهاز ولناسبة اهتزازات الكبارى المعدنية تحت تأثير الاحمال المتدحرجة. يجب تخفيف الاعضاء المتحركة فى الجهاز وعمامها الالبينيوم وذلك لاجتناب كل اضطراب فى توصيل الحركة وتسجيلها ويفضل أيضاً شد السلك المعدنى الموصل للحركة بواسطة زنبلك على شدة بواسطة ثقل. الجهاز المستعمل فى قلم هندسة شركة *P. L. M.* فى فرنسا : شكل (١).

يشتمل هذا الجهاز على مؤشر يتحرك امام دائرة مقسمة على محورها طرس يتعشق بساق مسنن

والدائرة مقسمة الى ١٥ قسم اصلية كل منها مقسم الى عشرة اقسام . فاذا تحرك الساق المسنن حركة تساوى سنتيمتراً كان مقدار وran المؤشر قسماً من الاقسام الاصلية للدائرة . وعلى ذلك يمكن تقدير الانحناء أو التحجب لغاية نصف المليمتر

و يتبع المؤشر في حركته مؤشر آخر يثبت في مركزه بعد انتهاء الحركة وهذه الكيفية يبقى سهم الانحناء مسجلا على دائرة الجهاز بعد عملية التجربة

ولزيادة وضوح عملية التجربة توجد على الدائرة فتحتان يمكن إظهار في كل منها اما كلمة انشاء أو تحذب وهذا على حسب حركة الساق المسنن ومركز الجهاز بالنسبة للكوبري

كيفية تركيب الجهاز

الحالة الاولى — اذا كان وضع الجهاز على نقطة لا تشترك مع الكوبري في حركته كوضعه على الارض (شكل ٢) يربط طرف سلك معدني بالجزء الاعلى من الساق المسنن والطرف الاخر بالكورة التي يراد قياس انثناءها أو تحديدها ويربط سلك معدني آخر بالجزء السفلي من الساق المسنن يصير تثبيته بوند أو ثقل بواسطة زنبرك وظيفته شد السلكين بحيث يتبع الساق المسنن كل حركة للكوبري ويسجلها بواسطة المؤشر على الدائرة المقسمة

ويوضع على السلك الاعلى شدداد بجانب الساق المسنن يحدد بواسطة طول هذا السلك بحيث يكون المؤشر على صفر تقاسيم الدائرة عند ابتداء التجربة والمتبع في شد الزنبرك ان تكون استطالته نحو ١٠٠ ملمتر على الاقل وهذه الاستطالة تعادل قوة ٢٠ كيلو جرام اما للثقل المستعمل في تثبيت الزنبرك فيجب ان لا يقل عن ٧٠ كيلو جرام وفي هذا التركيب قراءة الانحناء تسجل على الشمال والتحذب على اليمين بالنسبة لمركز المؤشر قبل التجربة

الحالة الثانية (شكل ٣)

إذا كان الكوبرى فوق نهر أو فوق واد عميق يوضع الجهاز على الكوبرى نفسه وفي هذه الحالة يربط السلك السفلى بثقل يحمي وضعه في قاع النهر أو الوادى وبشترط في هذا الثقل ان يكون كافية لمقاومة التيار اما اذا كان التيار شديدا فيدق خازوق في النهر ويربط السلك به (وهذا ما حصل في تجربة كوبرى امبابه) فقد ربط السلك في خازوق من الخوازيق التى استعملت لارتكاز الكوبرى عند تركيبه وبذا لم يتاثر السلك بتيار النيل الشديد

اما الشداد فموضعه تحت الجهاز مباشرة ويربط السلك العلوى بواسطة زنبلك بالكمرة التى يراد قياس هبوطها قرأه الانحناء في هذا الترتيب تسجل على اليمين والتجذب على الشمال بالنسبة لمركز المؤشر قبل عملية التجربة

﴿ جهاز الاستاذ رابو ﴾

الجهاز السابق يسجل النهاية العظمى لسهم الانحناء فقط ولكن من المستحسن ان تسجل في كل لحظة الكمية المراد قياسها ليمكن تتبع تغيراتها على منحنى بخطه الجهاز بطريقة ميكانيكية وغير خافه ما في ذلك من الوضوح في مشاهدة العمادة اجمالا وتفصيلا علاوة على تقدير الجهود الديناميكية عند مرور القطارات

جهاز الاستاذ رابو في بهذا الغرض (انظر شكل نمرة ٤)

ويتركب من رافعه محور دوراتها أفقى ذراعها الصغير يتصل بواسطة
ذراع رأسى بالسلك الناقل للحركة اتصالا لا يؤثر على حركة هذا
السلك وذراعها الكبير وطوله ٢٠ سنتيمترا ومكون من ماسورة خفيفة
جدا فى آخرها ريشة مخصوصة نخط المنحنى على اسطوانة التسجيل
الملفوف عاينها ورق مسطرا فقا بخطوط مستقيمة ورأسيا بمنحنيات
نصف قطرها ٢٠ سنتيمتر

ويمكن ربط الذراع الرأسى بالرافعة فى اربعة نقط كل منها يقابله
تضعيف معلوم (وهو اما ٥ و ٢ أو ١٠ أو ٢٠ مره) ويستعمل التضعيف
٥ و ٢ للكبارى الكبيرة

واما تضعيف العشرون مرة فيستعمل للمدارات الحاملة للشريط
والكمرات العرضية

اما اسطوانات التسجيل فتدور حول محورها بواسطة جهاز بداخلها
يشبه عجلة الساعة ولكل منها سرعة معاومة وهذه السرعة تختلف
باختلاف الغرض المطلوب فتكون كبيرة اذا اريد تسجيل تفاصيل
الاهتزازات الصغيرة التى تضاف الى سهم الانحناء الاستاتيكي

والاسطوانات الاكثر استعمالا هى التى تدور دورة كاملة اما فى
٢٤ ساعة او فى ١٢ ساعة أو فى ١٣ دقيقة أو فى ٥٢ ثانية أو فى
٢٦ ثانية

﴿ كيفية تركيب الجهاز ﴾

الحالة الاولى :

الجهاز فوق الكوبرى

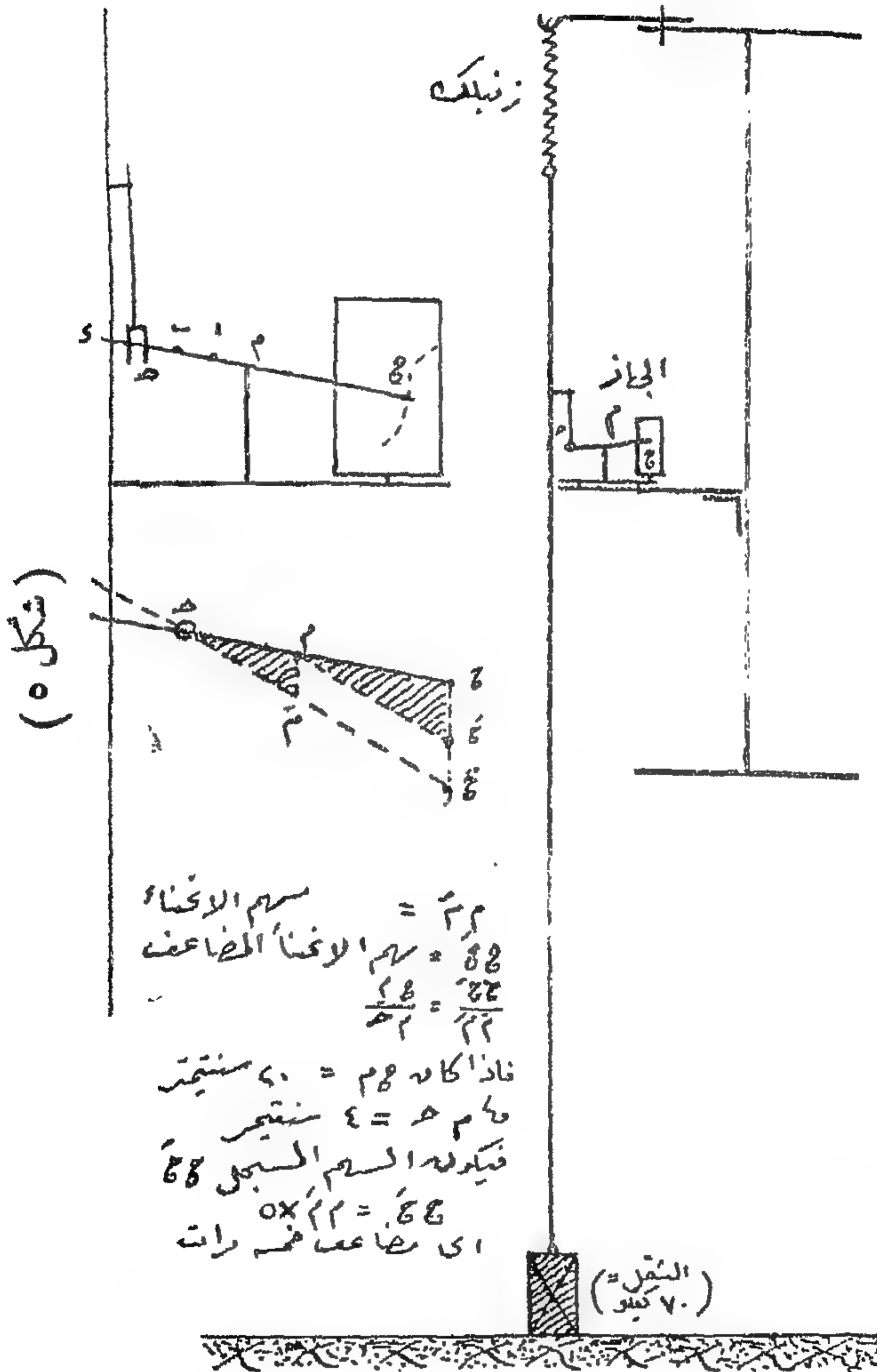
بعد شد السلك بواسطة الثقل الذى يساوى سبعون كيلو وبحيث تكون استطالة الزنبرك ١٠٠ ملليمتر على الاقل يثبت السلك فى احدى النقط ا . ب . ح . د . بواسطة الذراع الرأسى ح ع فعند هبوط الكرة يأخذ الزنبرك فرق المسافة الناتج من هذا الهبوط بين رأس العتب والثقل وبهذه الكيفية تبقى نقطة ح ثابتة فى الفراغ بينما نقطة م تهبط مع الكرة واما نقطة ح فتتسم خطاً من الاعلى الى الاسفل يعادل سهم الانحناء مضاعفاً ٢٥ الى ٢٠ مرة حسب نقطة التثبيت ح على الرافعة م د : مع ملاحظة ان فى هذه الحالة تتحرك نقطة م بالنسبة لنقطة د الثابتة

الحالة الثانية :

الجهاز موضوع على الارض (شكل ٥)

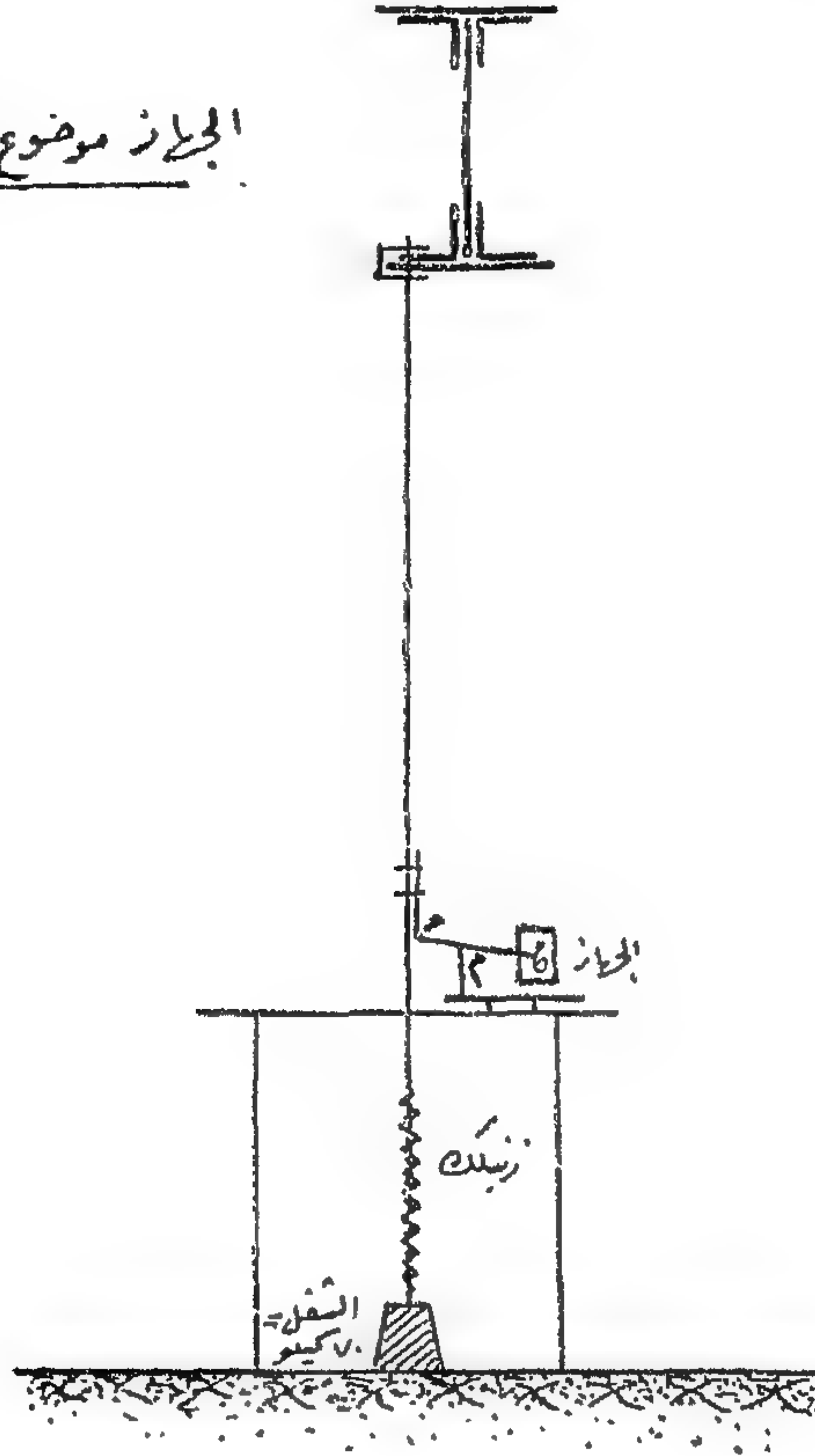
يربط الطرف الاعلى للسلك مباشرة بالكرة وطرفه الاسفل بالثقل بواسطة زنبرك مشدود بالكيفية السابقة ويوضع الجهاز على طاولة موضوعة على الارض . فعند هبوط الكرة يأخذ الزنبرك بانكماشه هذه الهبوط ويبقى السلك مشدوداً وعلى ذلك تهبط نقطة ح بينما ترتفع نقطة ح وتسجل من الاسفل للاعلى سهم الانحناء المضاعف

الجهاز فوق الكوبري



وظاهر ان نقطة م هي التي تبقى ثابتة (شكل ٦)

الجهاز موضوع على الأرض



« برنامج التجربة »

بعد تركيب الجهاز على الكوبرى يشرع في التجربة طبقاً لبرنامج
محدود تنص عليه شروط المناقولة وفي كل الاحوال يرجع في تحديد هذا
البرنامج للتعليمات الموضوعة بمعرفة وزارة الاشغال لتجاريب الكبارى

وسنكتفي بسرد الشروط المتعلقة بالكبارى المركبة من الاعتاب
المرتكة عند طرفيها كما هي الحالة في كوبرى امبايه الجديد . (هذه
الشروط هي شروط تعاميات الحكومة الفرنسية لسنة ١٩١٥)

قطارات التجربة

تتركب قطارات التجربة من قاطرتين تجران عربات مشحونة .
ويشترط ان يكون الحمل المتوسط على المتر الطولى من اكبر الفتحات
المرغوب تحريكها اقرب ما يمكن من ثقل المتر الطولى للقطار المنظرى
الذى صمم الكوبرى من اجله أو من ثقل اثقل قطار يحتمل مروره
على الكوبرى

أما طول قطار التجربة مقاسا بين الدنجل الامامى والدنجل الخلفى
فيجب ان يكون على الاقل مساويا لأكبر فتحة

التجربة تحت الحمل الثابت

الحالة الاولى . فى الكبارى ذات الخط الواحد يصير وضع قطار
التجربة مدة عشرة دقائق بالتوالى على كل الفتحات بحيث يغطى كل
منها باكملها أولا ثم بحيث يغطى نصف كل منها على حده وفى كاتى
الحالتين يكون موضع القاطرات فى الامام اما اذا كانت كل الفتحات
واحدة وكل الكبارى التى عليها متشابهة فيكتفى بالتجربة على فتحة
واحدة ولكن هذه المعافاه لا يعمل بها اذا كانت هناك اسباب يستدل
منها على ان الكبارى المتشابهة على هذه الفتحات المتساوية لا تتاثر
بكيفية واحدة واذا كانت نتائج تجربة هذه الكبارى تحت الاحمال

المتحركة لا تتفق مع بعضها . وفي هذه الحالة تعداد تجربته كل الفتحاحات
تحت تأثير الحمل الثابت

الحالة الثانية . في الكبارى ذات الخطين : تعمل تجربته أولا
على كل خط على انفراد بالكيفية السابقة ثم على الخطين معا
التجربة تحت الاحمال المتحركة

في الكبارى ذات الخط الواحد : عدد التجارب اثنان

(اولا) سير قطار التجربة بسرعة ٢٠ كيلو متر في الساعة
(ثانيا) سيره بسرعة ٤٠ كيلو في الساعة هذا اذا سمحت حالة
السكة بذلك ومركز الكوبرى بالنسبة للمحطات المجاورة والا تختم
تخفيض هذه السرعة

الحالة الثانية . في الكبارى ذات الخطين

تعمل هذه التجربة بالكيفية بعينها ولكن بواسطة القطارين
سائرين بجانب بعضهما في اتجاه واحد
ونحت تأثير كل هذه التجارب يصير قياس النهاية العظمى لاسهم
الانحناء في وسط كل فتحة

ثم يفحص الكوبرى في كل اجزائه مباشرة بعد التجربة ويكتب
بذلك محضرا مفصلا يتضمن كشفا مبينا فيه المقارنة بين الاسبهم المسجلة
والاسبهم التى تكون قد حسبت نظريا تحت تأثير قطارات التجربة .
ومن الاحتياطات التى يجب اتخاذها فى كل الحالات قبل قياس اسهم
الانحناء التحقق من ان قواعد الكوبرى مرتكرة تماما على الاكتاف

وان الكوبرى نفسه مرتكر عليها . فقد لوحظ عند تجربة السكبارى المعدنية التى لا تزيد فتحتها على ٥ امتار ان اسهم الانحناء المقاسة تتجاوز بكثير الاسهم المحسوبة وهذا الشذوذ ناتج من ذلك الزايط تحت السكة عند مدخل ومخرج الكوبرى دكا شديدا يترتب عليه ارتفاع الشريط عن منسوبه الاصلى بجانب الاكتاف وبناء عليه يكون الكوبرى معلقا بالشريط لا يرتكز تماما على قواعد فبعد مرور الاحمال المتحركة بهبط الكوبرى اولا ليرتكز على قواعد ثم يثنى تحت تأثير الاحمال فيكون الهبوط الناتج فى نصف الفتحة عبارة عن سهم الانحناء الاستاتيكي مضافا اليه متوسط الهبوط على القواعد

وعند معرفة اسباب الخطأ فى تقدير سهم الانحناء الحقيقى يتحتم نهائيا تقدير هذا السهم وفصله عن كل هبوط ناتج من كل عامل خارجى وللوصول الى ذلك لا بد من اخذ بعض الاحتياطات وعمل قياسات خصوصية :

(اولا) يجب كما قدمنا قبل اجراء أى تجربة التحقق من حالة السكة وذلك زاطها عند مدخل الكوبرى ومخرجه والتثبيت من ان الاعتاب الرئيسية مرتكزة تماما على قواعدها . فاذا لم يتوفر هذا الشرط الاخير وجب تحقيقه بواسطة خواير مصنوعة من صفائح صاج رقيقة توضع بين قواعد (قباقيب) الكوبرى والواح الرصاص التى سمكها فى الغالب خمسة ملليمترات اعتماد وضعها تحت هذه القواعد لتوزيع الضغط

(ثانياً) علاوة على قياس الانثناء فى نصف الفتحة يجب قياس

المهبوط عند الاكتاف لكل كمره رئيسية من كمرات الكوبرى .
ويحسن ان يقاس هذا المهبوط باجهزة من عين الاجهزة المقاس بها .
سهم الانحناء فى نصف الفتحة . وعليه يكون سهم الانحناء الحقيقى .
عبارة عن ناتج عمالية الطرح بين سهم الانحناء المسجل فى نصف
الفتحة ومتوسط المهبوط المسجل أيضاً عند كنفى الكوبرى .

وتكمل كل هذه الفياسات بعمل ميزانية لنقط معلومة من الكوبرى
واكتافه واعمدته قبل التجربة وبعدها وتقارن المناسب ببعضها فى
كشف يرفق بمحضر التجربة

هذه هى اعم القواعد المتبعة فى فرنسا لتجربة الكبارى عند استلامها
من المناول أو عند فحص الخنل منها

وتطبيقاً لذلك نضع تحت انظار حضراتكم كيفية وضع جهاز
الاستاذ رابو فى نصف الكرة السابعة فى كوبرى انبائه الجديد عند
تجربته ومجمل معه المنحنيات التى سجلها الجهاز فى نصف الكرة
الامامية تحت تأثير قطرات التحربه

وفى الختام اقدم جزيل شكرى للسيد افندى عبد الواحد وفهيم
افندى غطاس لعمل رسم جهاز الاستاذ رابو ولوحة منحنيات
الكوبرى انبائه

كوبري أمبابة

نتيجة تجريبية

النتيجة السابعة

ملاحظات	الاجزاء		السرعة	نوع الحمل		عدد القطارات	نمرة الاختبار
	الكثرة الخلفية	الكثرة الامامية		الحطوط	الحملة		
{القطاران غير متحاذيين تماماً القطاران متحاذيان تماماً القطاران متحاذيان تماماً القطاران متحاذيان تماماً	١٣٠ مليون متر	١٢٤ مليون متر	٢٢٥ كيلومتر في الساعة	الخطان		٢	١
	» ١٣٣	» ١٣٠	» ٣٥	»		٢	٢
	» ١٣٣	» ١٣٢	حمل ثابت	»		٢	٣
	» ٥٢	» ٨٨	٢٥ كيلومتر في الساعة	خط الجاورد للكمرة الامامية		١	٤
	» ٨٤	» ٥٢	» ٣٠ ألفية	»		١	٥
	» ١٣٤	» ١٣٤	» ٢٥	الخطان		٢	٦

نبذة تاريخية في الطرق الرسمية (الجرافيكية)

لحسابات مقاومة المواد وتوازن الانشاءات (١)

« موضوع المحاضرة »

الغرض من هذه المحاضرة ملخص تاريخ القواعد والطرق الهندسية التخطيطية (الجرافيكية) المستعملة في الاستانكا الرسمية ومقاومة المواد وتوازن الانشاءات وتقديم الطرق الرسمية لحسابات مقاومة المواد التي نشرناها خلال الواحد وعشرين سنة الاخيرة في عدة مجلات هندسية فرنسية وملخص جلسات اكاديميه العلوم بباريس والمؤتمرات العلمية التي عقدت في الهافر وستراسبرج ومونبليه وفي مجلات المجموعات السنوية للرياضيات وانشاءات الكبارى والجسور وغيرها .

لا يخفى ان المباحث الهندسية التي قام بها العالم العظيم مونتج مؤسس المجمع العلمي المصري وواضع علم الهندسة الوصفية هي الحجر الاساسي للطرق التخطيطية الشائع تطبيقها في فن الانشاءات حيث تؤدي خدمات جليلة

(١) استخرجنا المعلومات الموجودة في هذه المذكرة من بعض مؤلفات في مقاومة المواد والاستانكا الرسمية والحساب التخطيطي ومن المحاضرة التي القاها بالفرنسية في المجمع العلمي المصري سنة ١٩٠٩ ونشرت في مجلة هذا المجمع لتلك السنة ومن المباحث في هذه المواد التي نشرناها في عدة مجلات هندسية ورياضية باوروبا

أن أول تطبيقات عملية منظمة للطرق المذكورة في حساب
الاعضاء المتنوعة الانشاءات وضعها العلماء الفرنسيون وفي مقدمتهم
يونسيليه مخترع هندسة المساقط وسنت جيلهم وميرى والكبتن ميشون
في تدريسه بكلية متر سنة ١٨٤٣

ان تقدم الهندسة العالية في منتصف القرن التاسع عشر سهل على
الكبتن ميشون الانتفاع بقواعد هاء في تطبيقات علم الاستاتيكا التخطيطية
النظرية . وبهذا يمكننا اعتباره أول من تدخل في نطاق هذا العلم
النفيس . ومع ذلك فقد ظهرت مجموعة في بترسبرج سنة ١٨٢٦ في
الوقت الذي كان فيه المهندسان الفرنسيان لامي وكلايرون متصلين
بحكومة الروسية شهد فيها بأن هذين العالمين هما أول من وضع الطرق
التخطيطية المنتظمة في الاستاتيكا الرسمية . وقد عمل هذا البيان
بالمنظم باستخدام بعض نظريات اساسية يرجع تاريخ معرفتها الى زمن
قديم مثل مضاع القوى لثاارينيون والمضلع الحبلي ولم يكن يتصور
احد ان هذه النظريات ستكون ذات شأن عظيم في استخدامها في
هذا الفرع

والكن يونسيليه ذلك الرجل العظيم قد حل باستعماله الطرق
التخطيطية بعض مسائل في الميكانيكا وكان اول من لاحظ ان
الحساب التخطيطي اسرع واسهل كثيرا من الحساب التحليلي والرقى
ولا يمكن ان يقارن مطلقا بما يلقاه الانسان من التعب في حل مثل
هذه المسائل حسايبا

ومع ذلك فان درجة تربيته تكفى عمليا لما يحتاج اليه طائفة

المهندسين وأمكن العالم كوسينيرى مهندس الكبارى والجسور أن
يجمع ما تركه مواطنوه فى هذه المباحث فى نفس المادة وان يضعها فى
كتاب سماه « الحساب بالخطوط » الذى ظهر فى باريس سنة ١٨٤٠
وهو أول مجموعة من نوعها.

وقد عملت قبل مجيء العالم السويسرى كلمن مباحث غير هذه
فى الخماترا سنة ١٨٥٠ الى سنة ١٨٧٠ بواسطة تيار الرسام ورائكين
المهندس وكلارك مكسويل الرياضى وقد اعطوا جميعا حلولاً واضحة
فى عدة مسائل متنوعة فى علم الاستاتيكا ولكن جميع هذه المباحث
مع النظريات التى وضعها العلماء الفرنسيون لم تكن الا لتظهر النظريات
الاساسية فقط التى تصالح أن تكون اساسا لعلم جديد بقى للاستاذ
كلمن لان يكون مؤسسه

وبالفعل امكن كلمن العالم العظيم أثناء القاء محاضراته بمدرسة
الهندسة بزوربخ ان يجمع أعمال من سبقوه ويتبحر فيها وقد انتفع
بأعمال الرياضى الايطالى العظيم كريغونا وكون سنة ١٨٦٤ علما مستقلا
متجاسا وهو الاستاتيكا الرسمية الذى لا يجهل اسمه اليوم أحد من
المهندسين الفنيين . ومع ذلك فان كلمن يتشرف بالاعتراف بجميل من
سبقوه ويحفظ لكوسينيرى والكبتن ميشون الاولية فى هذا البحث

وانذلك يمكن اعتبار كوسينيرى الاول لانه أبتدأ بحثه سنة ١٨٣٩
بوضع المبادئ العمومية فى علم الحساب التخطيطى . ويليه الكبتن
ميشون الذى وضع سنة ١٨٤٣ أول تطبيق مباشر لخواص مضاع
القوى والمضاع الحبل فى البحث عن توازن العقود والحيطان الساندة

ولكن أول تطبيق لمضلع القوى والمضلع الحبل في إيجاد عزم الانحناء في عتب حر مرتكز على طرفين ظهر لكمن وبريس في وقت واحد. سنة ١٨٧٧ وجاء بعد كمن جملة علماء مهر وكريمونا ووينكلر وفرنكيل وفافارو ومار برسلو وويروك وكيكلان وموريس ليفي وريتر وادي وماسو وكاميل جيمسدي ورينزال ودوكان وبرتران دي فونفيلان وتجامان مايور ويليه وغيرهم^١ وبعملهم الظاهر حسنوا النظريات الاستاتيكية التخطيطية وكونوا نطاقا واسع الأرجاء في تطبيقات هذا العلم وقد أفاد هؤلاء العلماء مقاولي الأشغال بإدخالهم الاستاتيكا الرسمية في الانشاءات العملية العادية حيث تؤدي الآن من الخدمات ما لا يمكن حصره ولكن مع انهم توسعوا كثيرا في الاستاتيكا التخطيطية حتى أصبحت طريقة سريعة وسهلة وواضحة الا انه لم يزل مضاع القوى لفارينون والمضلع الحبل والأشكال العكسية للمسيو كريتونا والطرق التخطيطية لأجراء التكامل للمسيو ماسو هي أساس ذلك العلم. والآن أعرض على مسامع حضراتكم بعضا من الطرق التخطيطية الحديثة في حسابات مقاومة المواد التي اكتشفها أحد أعضاء جمعية المهندسين المصرية أثناء تادية درس وحسابات تقوية انشاء الكبارى الكبيرة للسكك الحديدية التي على النيل وتطبيقها على حسابات تلك الكبارى وقد ظهرت في المحلات التي سندكرها بعد

أولا — طريقة انشاء المنحنيات بواسطة المقاييس الدوالية وتطبيق القاعدة المونوغرافية للنقط التي على استقامة واحدة للمسيو دوكان (١)

1, La méthode des points alignés de M, d'Ocagne

في حساب الاعتاب والاقواس والكبارى المعلقة الخ. يقابل الانسان عددا عظيما من المنحنيات المعرفة بالمعادلات ذات العوامل المتغيرة مثل خطوط التأثير المختلفة في الاعتاب المستمرة والاقواس والمنحنيات المبينة لجهود القص والنهية الكبرى لعزوم الانحناء في الاعتاب المستمرة والاقواس تحت تأثير احمال منتظمة ومتغيرة التوزيع والمنحنيات المرنة الحادثة تحت تأثير احمال متحركة على تلك الاعتاب والاقواس والمنحنيات المبينة لعزوم الانحناء في الاعتاب والكبارى المعلقة ذات الطبايات الصلبة ولا نشاء بعض هذه المنحنيات تطبق اساليب طويلة ليس استخدامها عمليا

وقد عمل بعض المؤلفين بعد جهد متعب استغرق زمنا طويلا جدا جدا ولا عددية الغرض منها تسهيل رسم خطوط التأثير لحالات خاصة في الاعتاب المستمرة ذات الفتحات المتساوية والاقواس وعلى العموم فان الانشاء التخطيطي للمنحنيات المعرفة بمعادلات من الدرجات العالية تحتاج عمليا الى حساب طويل متعب امكنا ان نستغنى عنه حديثا بواسطة الطريقة التخطيطية السابق ذكرها

وقد وضعنا تطبيقات منظمة لهذه الطريقة في ثلاث مذكرات أولها المعنون « تطبيق نظرية النقط التي على استقامة واحدة في تخطيط القطع الكافي من اى درجة » الذي نشر في مجلة المجموعات السنوية لانشاءات الكبارى والجسور (١) الخاصة بوزارة الاشغال بفرنسا سنة ١٩٦٠ صحيفة ٢٥٥

وهذه المذكرة تتعلق بالمذكرتين اللتين نشرناهما في نفس المجلة سنة ١٩٠٣ صحيفة ١٠٠ وسنة ١٩٠٥ صحيفة ١٦٥ تحت عنوان (نخطيط هندسى للقطع المكافىء من الدرجة الثالثة وتطبيقاتها على خطوط التأثير فى الاعتاب المستمرة ونخطيط القطع المكافىء من الدرجة الرابعة وتطبيقه على خطوط التأثير للاقواس المنخفضة وعلى المنحنيات البيانية للنهاية العظمى لجهود القص التى تحدث فى الاعتاب المستمرة تحت تأثير الاجمال الثابتة مع الاحمال المتحركة المنتظمة المتغيرة التوزيع هانان المذكرتان الاخيرتان ومذكرتنا المعنونة « طريقة هندسية حديثة لاجداد الجهود فى الاعتاب المستقيمة على الفتحات المستمرة » التى نشرناها فى مجلة الجبتي سيقيل سنة ١٩٠٤ كان الغرض منها التقدير الاثنى من المرحوم المسيو ريزال الاستاذ الشهير لعلم الكبارى المعدنية ومقاومة المواد بمدرسة الكبارى والجسور ورئيس المجلس الفنى العالى بوزارة الاشغال بفرنسا ان استعمال طريقة خطوط التأثير فى درس الاعتاب المستمرة والاقواس والكبارى المعلقة الصلبة الخ لا يستغنى عنها كلما اريد الحصول بدقة نامية على النهاية العظمى للجهود الناشئة عن حمل غير منتظم التوزيع ولكن المهندسين يقفون حيارى امام الحسابات الطويلة المتعبة التى تعترض هذه الطريقة وكثيرا ما تنتهى بمعادلات القطاعات المكافئة من الدرجتين الثالثة والرابعة وعملية توقيع هذه المنحنيات تحتاج الى عمليات عديدة متعبة للغاية وقد

تغلب فريد بولاد المهندس على هذه الصعوبة فقد نشر في مجلة الكبارى والجسور سنة ١٩٠٣ و سنة ١٩٠٥ مذكرتين قيمتين بين فیهما ما استنبطه من الطرق التخطيطية المتقنة البسيطة المبنية على المعلومات الجديدة في انقاييس المكافئة لانشاء المنحنيات المكانئة ذات الدرجة العالية وستكون هذه الانشاءات ذات شأن عظيم في مساعدة المهندسين الرياضيين لتسهيل مهمتهم

وقد نشر المهندس فريد بولاد في مجلة الجيى سيفيل بتاريخ ٣ اكتوبر سنة ١٩٠٤ عملية هندسية بسيطة مؤسدة على معلومات عن المركز الثابت لكل عقدة وعلى انقطب الناظر المراكز المتعلقة بالمعلومات المتوالية التي تعين بسرعة وسهولة مقادير عزوم الانحناء على نقاط الارتكاز وقد ظهر هذا التقدير في سنة ١٩٠٦ في مجلة جمعية المهندسين للانشاءات المدنية المتخرجين من مدرسة الكبارى والجسور . وكذلك بخصوص الانتشار التي صادفته طريقة النقط ذات الاستقامة الواحدة بالتطبيق الحديث النمايق الذكر فان مسيو دوكانى استاذ علمى الحساب الجرافيكى بالمرج جرافيكى بمدرسة الكبارى والجسور ومدرسة المهندسخانة باريس عر عن ذلك بالجمال الآتية في مقالاته الثلاثة التالية :

أولاً — طريقة جرافيكية في الرياضيات التطبيقية في المجلة العلمية برفى ديمور ١٩ مايو سنة ١٩٠٦ ان القطع المستقيمة اللوغارتمية ليست كل ماله الفضل فيما يعتمد عليه المهندس المتوط بالحساب الجرافيكى بواسطة اتساع العمل . وبخصوص حساب عتب الكبارى المعدنية ان فريد بولاد المهندس بالسكة الحديد المصرية قد استخرج حديثا بابا

هاما في القطاعات المتكافئة ذات الدرجات المختلفة وليس هناك شك في ان هذا يوصل الى اكتشافات جديدة لمن يتبع افكاره
ثانياً — بخصوص تطبيق الطريقة الجرافيكية في فن الحساب

(المجلة العلمية ٣ ابريل سنة ١٩٠٧ صحيفة ٤٥٢)

دعنا نسجل الآن كلمة من بين كثير مما عرف في اساليب الحساب التخطيطي مشابهة لما سبق ولكنها تتبع بيان الاعداد بقطع مستقيما ليس طولها مناسباً لمقاديرها ولكنه مرتبط بدوال معينة جاري استعماله مثل اللوغارتم (مقياس لوغاريتمى) أو القوى الصحيحة (مقياس تكافى، وقد انبع المسيو مهمك ابحاثا مفيدة على استعمال المقياس اللوغاريتمى في الحساب الجرافيكى . وفريد بولاد المهندس لحسن الحظ قد استخدم المقاييس التكافئية في تطبيقات مفيدة لحساب مقاومة المواد

ثالثاً — النجاح الحديث للطريقة النوموجرافية للنقط ذات

الاستقامة الواحدة

(المجلد العمومية للعلوم النظرية والتطبيقية ٣٠ مايو سنة ١٩٠٧ صحيفة ٣٩٥) الحساب الجرافيكى العمومى — «يجمل ان تذكر ا بادخال طريقة النقط ذات الاستقامة الواحدة في مسائل معينة داخل في نطاق الحساب الجرافيكى العمومى فان فريد بولاد المهندس بالسكة الحديد المصرية قد توصل الى حلول متواترة في العمل لمسائل تدخل كل يوم في دراسة مقاومة الكبارى» وقد عرض كل ما سبق على جامعة السوربون وعلى مدرسة الكبارى والجسور وأدخله المسجل

مدوكاني في كتاب الحساب الجرافيكى والتمرجرافيكى (١) ص ١٧٢

و٢٨٥ و مدون أيضاً في دائرة العلوم الرياضية (الحساب العددي) (٢)

ص ٣٢٨ و ٣٣٦ و ٣٤٦

ان طريقة خطوط التأثير هي من أهم المسائل المستعملة في حسابات الكبارى نظراً لكونها هي الطريقة الوحيدة التي يتحصل منها على معلومات صحيحة عندما تستخدم في تعيين النتائج الحادثة من مرور أى حمل كان مثل قطار سكة حديد على انشاء صناعى . وتطبيقها في حالة خطوط التأثير التجارية الخاصة بقطار يحدث لنا فائدة كبرى بالنسبة الى تحقيق مقاومة الكبارى

وذلك لان جهاز الانحناء في حالة تسجيله لسهم الانحناء الحاصل في عتب معدنى يوجد لنا بالدقة على ورق مربعات نفس خطوط التأثير التي نحن بصدددها

من هذا قد وجدت واسطة للسيطرة المباشرة لنكشف بهاماعسى يحدث من النتائج التجارية على احد الكبارى ويتحقق ذلك بمقابلة خط التأثير النظرى بالتجارب

ومما سبق نرى الاهمية الى أحررناها بعمل الابحاث التي ترشدنا الى الانشاء الجرافيكى لهذه الخطوط . وتلك الابحاث هي التي أرشدتنا الى نطاق جديد من تطبيق المقاييس الدولية والقاعدة التمرجرافية للنقط ذات الاستقامة الواحدة لاجل انشاء المنحنيات على وجه العموم

1, *Calul Grnphique et Nomographie par M. d'Ocagne*

2, *Encyclopedie des Sciences Mathematiques pures et appliquees* (*Calculs nuyveriques par M d'Ocagne*)

و يصبح ان نلاحظ ان المميز الرئيسى لطريقة انشاء المنحنيات .
الجديدة هذه وهو تعيين النقط المطلوبة مستقلة احداها عن الاخرى
بطريقة سريعة ودقيقة باستعمال مقاييس تخطيطية دوائية تسمى مقترفة
وهذه المقاييس تتركب من عناصر هندسية مكونة من مجموعة نبط .
مقابلة غالبا الى عوامل انفاقية

وبتطبيق قاعدة النقط ذات الاستقامة الواحدة على نموذج مكون
بعدد معين من تلك المقاييس ومقياس تصويرى ذو منحنى ارتكاز
المنحنى المراد رسمه يتعين موقع وأطوال تلك المقاييس بعملية عوامل .
متغيرة مستمرة فى المعادلة البيانية للمنحنى الموجود تحت الاعتبار
نائياً — (طريقة الاشكال المتناظرة للمضلعات الحبلية)

عمت الفكرة بان المضلعات الحبلية التى افادت علم الاستاتيكاء
الجغرافية هى الطريقة الوحيدة التى يجب تطبيقها بدون تردد .
كتركيب مجموعة قوى والحصول على عزمها وتعين جهود الانحناء
المختلفة والتى تحدث فى اعضاء الانشاءات

ومن البديهي ان نهضة علم الحساب التخطيطى باختراع المسيو .
دوكانى طريقته المستحسنة للنقط ذات الاستقامة الواحدة يجب ان
تسرى الى علم الاستاتيكاء التخطيطية

وحقيقة ان تلك الطريقة التى خلقت من تطبيق قانون الثنية فى
علم النمو جرافيا مهدت لنا السبيل فى حساب الكبارى العملى لتخيل .
نوع جديد من المضلعات باجراء تحويل مزدوج فى علم الاستاتيكاء
يشابه الذى استعمله المسيو دوكانى فى اختراعه علم (النمو جرافيا)
وقد اشار المسيو جوبيل الى هذه الفكرة فى مذكرته التى نشرت فى

مجلة الكبارى والجسور سنة ١٩٠٧ بخصوص كتاب المسير دوكاني
في الحساب التخطيطي والتموجرافيا)

اما تلك الاشكال الحديثة فهي مبينة في مذكرة عنونها (المضلعات
المتناظرة وتطبيقاتها) التي نشرناها في مجلة المجموعات الرياضية السنوية
سنة ١٩٠٧ (١) وبها نهتدى الى اسلوب حديث في علم الاستاتيكا
الجرافيكية يمكننا من حل المسائل الاكثر تداولاً في علم مقاومة المواد
وتوازن الانشاءات بطريقة في غاية من السهولة وبخلاف تماماً عن
طريقة المضلعات الحبلية وقد بينا بهذه المذكرة بعض التطبيقات التي
تظهر فوائد الاشكال المذكورة وأفضلية استعمالها في حالة الحسابات
التخطيطية المستعملة وبذا تجنب الخطأ الذي كثيراً ما ينشأ من رسم
موازيات بلاشعة القطبية المعروفة في المضلعات الحبلية العادية

ثالثاً — (نظرية هندسية في انحناء القطع المضغوطة)

ان مسألة انحناء القطع المضغوطة هي معضلة في علم مقاومة المواد
والحلل التي وصل اليها حتى الآن هي حلول تحليلية محض مبينة على
معادلات تفاضلية والحلول النظرية الموضحة في كتب علم مقاومة
المواد مؤسدة على القانون التقريبي الخاص بنصف قطر الانحناء وهو

$$\frac{1}{\rho} = \frac{W}{S^2} \quad \text{وهذا يؤدي الى المعادلة التفاضلية} \quad \frac{W}{S^2} = \frac{E}{S} \frac{d^2 y}{dx^2}$$

في حالة التغيرات الصغيرة في الشكل وهذا الحل يفرض معرفة حساب
التكامل الذي لا يدرس عادة الا في مدارس الهندسة العالية وليس انسية
العلوم واذا رجعنا الى استنباط معادلة اويلر من القانون التقريبي المذكور

أعلاه وجدته يعطى حلاً غير مقنع ويعتبر غير مالوف في الرياضيات ولم تصبح هذه المسألة جلية إلا بمساعدة التحليل المعقد الذي أوجده « لاجرانج » وهو أول من برهن على صحة معادلة « أوبلر » في مذكرته المشهورة عن أشكال الأعمدة — وبالمثل برهن أيضاً بعض كبار المهندسين بطريقة تحليلية مضبوطة أنه في حالة تقدير القيمة النهائية لمجهود الضغط يمكن استعمال المعادلة التفاضلية التقريبية المذكورة أعلاه وأما الآن فإن الحلول الهندسية التي تؤدي للحساب التخطيطي تنتشر من نفسها وتدرسها آخذ في الانتشار أكثر فأكثر. ولما كانت هذه الحلول مبنية على الميكانيكا الأولية والهندسة التي نستعمل في حل مسائل مقاومة المواد وتوازن المنشآت فضلها المعمار يون والمهندسون والمنشؤون على الحلول التفاضلية والتكاملية هذا وقد ظهر لنا أنه من الفائدة ادخال نظرية هندسية في القطع المضغوطة في الرسالة التي نشرناها في سنة ١٩٠٣ عنوانها النظرية المذكورة

« نظرية هندسية في انحناء القطع المضغوطة » تشمل

- ١ حلين هندسيين مختلفين لحالات الانحناء القليلة في القطع المضغوطة التي أطرافها ذات مفصلات وأحد هذين الحلين مبنى على خاصية معروفة جداً وهي أن الخط المرن يأخذ شكل المضلع الحبلي لحمل يتوزع كمساحة شكل العزوم
- ٢ مباحث هندسية في موضوع الانحناءات الظاهرة للقطع المضغوطة
- ٣ وضع بعض خواص هندسية للمنحنيات ذات الانثناء القليل مثل محور قطعة مضغوطة طرفيها بمفصلات بعد انحنائها

٤ تطبيقات هذه الخواص على حلول الثلاثة الاحوال الاساسية
الاتية لقطعة مضغوطة ومباحث في الانحناءات الظاهرة المتعلقة
بهذه الاحوال

أولاً — أحد الطرفين مثبت والآخر حر

ثانياً — الطرفين مثبتين

ثالثاً — أحد الطرفين مثبت والآخر ذو مفصلة

عرض هذه النظرية الاستاذ « باييه » في تدريسه بجامعة الفنون
والمصانع بباريس وكان الغرض من المذكرة الاتية التي نشرت في
مجلة (الجيني سيفيل) سنة ١٩٠٤

ان النظريات الحالية للقطع المستقيمة المضغوطة هي تحليلية صرف
وكلها متعلقة بالمعادلات التفاضلية والفضل المهندس فريد بولاد في تكملة
كتب المقاومات الخاصة بالمعماريين ومهندسي المباني الذين يفضلون
درس المسائل المعروضة في هذه الكتب بغير دخل لعلمى التفاضل
والتكامل باضافته نظريته الهندسية للقطع المستقيمة المضغوطة . وقد
أورد المؤلف بحثه المؤسس على الاصول الاولى للهندسة حلين مختلفين
لكل من حالات انحناء هذه القطع مهما كان مقدارها عظيمًا وطبق على
القطع المضغوطة الخواص الهندسية الاساسية المضلعات الحبلية

(رابعاً) { انشاءات هندسية على نصف قطر
الدوران لمساحة مستوية بالنسبة لاجادها

اشرنا هذه الانشاءات في المجموعة السنوية لانشاءات الكبارى
والجسور سنة ١٩٠٥ بواسطة يمكن تقدير نصف قطر الدوران بالنسبة

لمساحة مستوية في أى اتجاه مباشرة بطريقة سهلة باستعمال دائرتين متقابلتين للمساحة المستوية المذكورة

فتكون مقادير انصاف أقطار الدوران مبينة بالأجزاء المحصورة بين محيطى الدائرتين في الأشعة المارة بنقطة ثابتة على الدائرة الداخلية

(خامساً) { طرق تخطيطية لحل المعادلات التى
من الدرجة الاولى والمتعددة المجاهيل

كثيرا ما يصادف فى حساب الاعتاب المستمرة والاعتاب والا قواسم الشبكية التى يتعذر تعيين بعض قيم جهودها بالاستاتيكا حائل تحتاج لحل معادلات خطية ولذا أجرينا مباحث فى الحل التخطيطى لتلك المعادلات

واليك الاساليب التى توصلنا اليها

١ — أربع طرق تخطيطية مختلفة لحل المعادلات المذكورة (حقوق طبعها محفوظة) ودرجت فى كتاب المسيو « دوكانى » المكون « الحساب التخطيطى والنموغرافى ص ٣٩ و ٤٠ و ٥٥ — ٥٨ » وتختص اثنان من هذه الطرق الاربعة لحذف تخطيطى المجاهيل وتعتبران مغايرتين لطريقة المسيو (فندبرج) والثالثة لحل المعادلات بواسطة رسم جزم من الأشعة

والرابعة تعتبر مناظرة لطريقة المسيو ماسو

٢ — نشرنا فى مجلة المجموعات السنوية للرياضيات فى شهر يولييه

سنة ١٩٠٧ م ذكره عنوانها الحل التخطيطى للمعادلات التى من الدرجة

الاولى وتشمل طريقتين مختلفتين

احدهما باستعمال حزم من الاشعة القطبية التي تختصر طريقة
ماسو بدرجة عظيمة

والاخرى باستعمال المستقيمتين المزدوجة وبها يمكن حذف
المجاهيل نموغرافيا وقد ذكر الاستاذ جلد زهر كل الطريقة السابقة في
المجلة الألمانية للرياضيات والطبيعات للاستاذين «مهمك» «روننجه»
الشهر ديسمبر سنة ١٩١٢

وكذلك وردت في ملخص جلسات جمعية أدنبرج الرياضية سنة
١٩٠٧ و سنة ١٩٠٨

قد القينا في مؤتمر الهافر الذي عقد في سنة ١٩١٤ تحت اشراف
الجمعية الفرنسية لتقدم العلوم محاضرة عنوانها (طرق حديثة) لحذف
المجاهيل تخطيطيا في مجموعة معادلات من الدرجة الاولى. ونشرت
في ملخص جلسات هذا المؤتمر وقد عرضنا أربع طرق مختلفة
الاولى : بواسطة المضلعات المتقابلة المرسومة على مجموعة مستقيمتين
متوازيتين

الثانية : بواسطة تطبيق قاعدة الخطوط المزدوجة
الثالثة : بواسطة مجموعة دوائر متقاطعة في نقطة واحدة
الرابعة : بواسطة اسقاط مضاع على ثلاثة محاور ايا كانت
وقد نشرت مذكرة في جريدة الديبا في ٣١ يوليو سنة ١٩١٤
بخصوص هذه المحاضرة واليك تعريفا

« الجمعية الفرنسية لتقدم العلوم »

اما عن اشغال اقسام المؤتمر فانتا نذكر ما قام به فريد بولاد المهندس بالحكومة المصرية الذى قدم رسالتين قيمتين اورد فيهما طرق تخطيطية لحذف عدة مجاهيل من مجموعة معادلات من الدرجة الاولى وقد قدم بالتفصيل تطبيقات مختلفة لنظريته فى الانتقالات المزدوجة المرنة للاعتاب الممتدة التى كانت زبدة كتاب غاية من الاهمية قدمه المشيوا بل لجمع العلوم فى جلسة ١٣ يوليو سنة ١٩١٤ وبين فيه أهمية النظريات السامية فى الكبارى المعدنية للمهندسين المنشئين وان المهندس فريد بولاد الذى كان عضوا فى اجتماعاتنا فى ليل *Lille* هو مؤلف عدة نشرات قيمه فى الرياضيات وتطبيقها على العلوم الهندسية نشرت فى مجلات مجموعات السنويه لرياضيات والاشاعات الكبارى والجسور وفى مجلة الجمعية الرياضيه الفرنسيه بالسربون

(سادسا) مباحث فى الحسابات التخطيطية للاعتاب المستمر قدمنا فى سنة ١٩١٤ لأكاديمية العلوم بباريس مذكرة عنوانها نظرية حديثه على الانتقالات المرفه وتطبيقها لتسهيل الحساب المباشر لردود الفعل عند نقط ارتكاز الاعتاب المستمرة وقد نشرت فى مجلة الاكاديمية المذكورة فى ١٣ يولييه سنة ١٩١٤ وهذه النظرية تجعلنا نحول مباشرة الحسابات لردود الفعل عند نقط ارتكاز عتب ممتد (من جانب ما) موضوع وضعنا حرا على نقط مختلفة الماسيب الى حل مجموعة معادلات خطية مدرجة مثل معادلات عزم الانحناء على نقط الارتكاز

وبهذه الطريقة يكفى وضعين غير مربوطين للحصول على ردود الفعل بطريقة تخطيطية بدون حاجة إلى المرور بحساب العزم كالمعتاد وغير ذلك إذا عرف خطى التأثير للانتقالات الرأسية فى نقطتين من العتب المستمر بفرض حذف الركائز المتوسطة فإن هذه النظرية تكفى لحساب ردود الفعل وعزم الانحناء عند نقط الارتكاز بإنشاء تخطيطى غاية فى السهولة لخط التأثير للانتقالات الرأسية عند أى نقطة محصورة بين هاتين النقطتين

وقد ظهرت فى الجريدة الرسمية للحكومة الفرنسية فى ١٧ يوليه سنة ١٩١٤ النبذة الآتية بخصوص النظرية المذكورة

عرض المسيو بول آبل فى أكاديمية العلوم بباريس بحاستها المنعقدة تحت رئاسته بتاريخ ١٣ يوليه سنة ١٩١٤ هذه السطور القيمة عن العمل المهم الآتى

﴿ حسابات مقاومة المواد ﴾

لفت الرئيس المسيو بول آبل نظر المجمع العلمى بوجه خاص الى بحث رياضى مبين فيه المواضع الأكثر فائدة وأهميتها للمهندسين المنشأين للكبارى المعدنية فقال : — ان هذا المؤلف الذى وضعه أحد تلاميذه مدرستنا المشهورين القدماء (فريد بولاد) المهندس بالسكة الحديد المصرية والذى عنوانه (نظرية على الانتقالات المرنة وعلى تطبيقاتها لتسهيل الحساب المباشر لردود الفعل عند نقط ارتكاز الاعتاب الممتدة) قد سهل بدرجة كبيرة حساب الكبارى المعدنية ذات الفتحات المستمرة

وليس هذا أول عمل أتى به المؤلف لانه قدم للمجمع العلمي
(الذي قدر أعماله تقديراً عالياً) عدة مذكرات مفيدة علمية في
التطبيقات المهمة لطرق التوغرافيا التي عملها أحد اساتذته القدماء
المسيو دوكانى بمدرسة الكبارى والجسور

الفيينا في مؤتمر الهافر المذكور الذي عقد في سنة ١٩١٤ تحت اشراف
الجمعية الفرنسية لتقدم العلوم محاضرة عنوانها (حسابات الاعتاب
المستمرة) نشرت في ملخص جلسات هذا المؤتمر ولقد شرحنا
الآتى بالتفاصيل : —

أولاً — برهنة نظريتنا المذكورة في الانتقالين المرنيين الخطيين
التي ظهرت في اكدمية العلوم وكذلك نظرية أخرى في الانتقالين
المرنيين الزاويين

ثانياً — تطبيق النظرية الاولى على انشاء خطوط التأثير للانتقالات
الرأسية في نقطة من عتب ذو فتحة واحدة اذا عرف خطى التأثير
لذلك الانتقالات عند أى نقطتين تحصر بينهما النقط المذكورة

ثالثاً — تطبيق هاتين النظرتين على حساب ردود الفعل عند
نقط الارتكاز وعزم التثبيت في الحالة العمومية لعتب مستمر مهما
كان نوع جداره متكبياً على نقط الارتكاز بعضها مثبت بزوايا معلومة
وبين مباحثنا عن الاعتاب المستمرة نورد مذكرتنا المعنونة
(طريقة هندسية حديثة لتحديد الجهود التي تنشأ في عتب مستمر

مستقيم) التي ظهرت في مجلة جيني سيفل لسنة ١٩٠٤ المذكورة اعلاه
سابعاً — مباحث في تقدير وبيان توزيع الجهود والتغيرات

الشكلية حول نقطة في جسم مرن

قدمنا في يولية سنة ١٩٢٢ لا كاديمية العلوم بباريس رسالة عنوانها
(في المناحت الهندسية للجهود الداخلية والانتقالات حول نقطة في

جسم مرن) وقد ظهرت هذه الرسالة في ملخص الا كاديمية المذكورة
وهي تشمل ثلاثة بيانات هندسية كروية للجهود والانتقالات المذكورة
البيان الاول — يسمح بايجاد بطريقة سهلة (بواسطة كرة ك

محددة بالنسبة الى ثلاثة محاور S, S, S و يقع مركزها في المستوى
 S, S, S) الشدود المائلة على وحدة السطح ومركباتها العمودية والمماسية
بنات التي تؤثر على الجزئيات المختلفة المارة بنقطة م في جسم مرن
متغير شكله وفي حالة توازن تحت تأثير أى قوى والاجناس الثلاثة
المختلفة للشدود المذكورة ر، ن، ت بالنسبة لمساحة جزئية ن ا ه مارة
بنقطة م ممثلة على التوالي في المقدار والاتجاه بالنسبة للمستوى S, S, S
(الذى تقع فيه هذه المساحة الجزئية) وبالكمية الهندسية م د من
نقطة محدودة من هذه الكرة ك' ومساقط هذه الكمية على المحور

S, S والمستوى S, S, S

وتكفي معرفة اثنين من الزوايا الثلاث التي يعملها العمودى على
المساحة الجزئية مع الثلاث محاور الرئيسية م ا ب ج في نقطة م للحصول
مباشرة بواسطة هذه الكرة ك' على الشدود ر، ن، ت بالنسبة
لهذه المساحة الجزئية

والبيان الثانى يعطى الشدود المائلة مقدرة في اتجاه ما محدود م ن

بالكمية الهندسية م التي تبتدىء من نقطة أصل واحدة وتنتهي
بهايته على كرك ٣ تمر بنقطة الاصل المذكورة وكذلك يعطى البيان الثالث
بطريقة مشابهة لكرك ٣ بواسطة كميات هندسية لكرك ثالثه التأثيرات
المرنة فى أى نوع كان (انتقالات أو جهود داخلية) تقديرها حسب
اتجاه معين ثابت ب س التي تتولد حول نقط ب من جسم مرن.
مقيدة بروابط خارجيه كاملة تحت تأثير قوة ثابتة ا ب موقعة باتجاهات
مختلفة فى نقط أخرى محدودة ا فى هذا الجسم وقد تكلم المسيو دوكانى
عن هذه الرسالة فى أكاديمية العلوم (الجريدة الرسمية للجمهورية
الفرنسية بعهدها الصادر فى ٢١ يوليو سنة ١٩٢٢) وقد الفت العلامة
المسيو دوكانى نظر المحمع العلمى نبوغ خاص الى بحث عالم مصرى
عظيم الشأن فى الاستدلال الهندسى للقوى الداخلية والانتقالات التي
تقع حول قطعة فى جسم مرن وقد عرض المؤلف وهو فريد بولاد
ثلاث بيانات جديدة هندسية كرويه تنطبق على هذه المسألة

وقد ألقينا أيضا فى مؤتمر مونييه الذى عقد فى سنة ١٩٢٢ تحت
اشراف جمعية تقدم العلوم الفرنسيه محاضرة عنوانها (فى بيان وتقدير
الجهود والتغيرات الشكليه حول نقطة فى جسم مرن) وقد نشرت
هذه المحاضرة فى ما يخص جلسات هذا المؤتمر وهى تشمل شرحا مفصلا
لثلاث بيانات الكرويه المتقدمة وبراهينها وتطبيقاتها على تعيين التأثيرات
المرنة من أى شكل كانت حول نقطة وقد نشرت جريدة الطان بعهدها
الصادر فى ٢١ يوليو سنة ١٩٢٢ الكلمات الآتية بخصصوص ذلك
فى قسم الرياضيات والفلك التى فريد بولاد المهندس بالحكومة.

المصريه واخذ أعضاء المجمع العلمى المصرى محاضرة نفيسه بسط فيها بيان تعيين الجهود والتغيرات الشكليه التى تقع حول نقطة فى جسم مرن وقد تمكن بواسطة طريقه بذيعه ابتكرها من تحويل البحث عن التأثيرات المرنة من أى نوع حول نقطة معينه فى جسم ذى شكل متغير الى تعيين هندسى بسيط ومباشر على كرة تصورها

ثامنا — حساب جهود القضبان الزائده فى الاعتاب والاقواس الشبكية الغير معينة استاتيكية فى الداخل

الفينا فى مؤتمر الدولى باستر اس برج سنة ١٩٢٠ محاضرة عنوانها (نظرية حديثة لحساب جهود القضبان الزائده والاقواس الشبكية ذات القوائم وصلبان سنت اندرية) وقد ظهرت هذه المحاضرة فى ملخص جلسات هذا المؤتمر وفى مجلة الهندسة عدد يناير سنة ١٩٢٢ الطرق والقوانين المستعملة لتعيين جهود اعضاء الاعتاب والاقواس المذكورة ذات الاربطة الداخلية الغير معينة بحل الاستاتيك ليست عملية على الخصوص فى حالة ما براد البحث عن الجهود العظمى لهذه الاعضاء متى تأثرت باحمال عارضة أو متحركة

فقد شرحنا فى مذكرتنا هذه نظرية حديثة اقترحنا تسميتها بنظرية الجهدين المقترنين ويمكن بسهولة بواسطة هذه النظرية حساب جهود القضبان الزائده فى المنشآت المذكورة وشرحنا هذه النظرية بطريقه بسيطه مبنيه على قاعدتى التناسب والتطبيق للقوى وتأثيراتها المرنة وكذا قاعدة المقابلة لهذه التأثيرات

قد ذكرت هذه النظرية فى التقرير الآتى الذى ظهر فى مجلة

أكاديمية العلوم بتاريخ شهر ديسمبر سنة ١٩٢٢

التحق فريد يولاد عضو الجمع العلمي المصري بخدمة قلم كبارى
السكة الحديد المصرية منذ أكثر من خمسة وعشرين سنة ولم يقتنع بما
مارسه من الطرق التى درسها فى مدرستا الكبارى والجسور بل اراد
تكميلها باستنباط طرق تخطيطية ومباحث مأخوذة من التوغرافيا
وقد وجه عناية خاصة للاشياء التى لا تحل بالاستاتيكا وقد أورد
فى محاضرة هامة سماها (الجهود المقترنة) وقد نشأ منها تسميات
ذات قيمة كبيرة وقد كان للمهندسة النظرية التى وضعها المهندس فريد
يولاد فى مذكرات مفيدة من الاهمية ما جعلها تستلفت انظار المشغولين
بالمهندسة واخصهم جاستون داربو

وقد زرع فريد يولاد بذور العلوم الفرنسية فى بلاده وترى اللجنة
ضرورة منحه جائزة موتليون للميكانيكا لسنة ١٩٢٢ وقد وافق الجمع
العلمي على اقتراح اللجنة

وقبل انهاءه أقدم شكرانى لسعادة رئيس جمعيتنا وحضرات اعضاء
مجلسها وزملائي المهندسين لاهتمامهم بسماع محاضرتى التى أوردت فيها
المذكرات والمجلات التى نشرت مباحثنا لتكون عوناً لمن يريد الاشتغال
بالمواضيع المتقدمة التى لم تتداولها أيدي المهندسين وقد ذكرت فيها
تقديرات الاساندة والجمعيات العلمية لتشجيع كل من يميل الى التوسع
فى الفنون التى لم تزل بلادنا مفتقرة اليها ولنا وطيد الامل فى مهندسينا
الحديثين أن يأنوا بما يرفع شأن البلاد ويقوى مركزها العلمى بين ممالك
أوروبا

فريد يولاد

جلسة ١٣ فبراير سنة ١٩٢٥

بدار المجمع العلمى بمحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر

برئاسة سعادة محمود سامى باشا رئيس الجمعية

أعلن قبول حضرتى سعد افندى سعودى وجمال افندى ميلاد

المهندسين بكبارى السكة الحديد بمصر بصفة طلبة

طلب سعادة الرئيس من حضرة احمد افندى راغب القاء

محاضرته « توزيع المياه بمديرية الفيوم سنة ١٩١٤ »

﴿ توزيع المياه بمديرية الفيوم ﴾

« سنة ١٩١٤ »

تمتاز الفيوم عن باقي اقاليم القطر المصري بشدة انحدار اراضيها
وبالتبعية لذلك شدة انحدار المياه بترعها لا سيما في العشرة كيلومترات
الاخيرة من الاراضى الزراعية حول بركة قارون فان ارض الزراعة
ومنسوبها فوق ٢٧ر٠٠ عند اللاهون تهبط الى منسوب ٢٢ر٨٠
عند مدينة الفيوم كيلو ٢٢ر٠٠ ومنسوب ١٠ر٠٠ عند سنورس كيلو
٣٦ ومنسوب ٤ر٥٠ — تحت الصغر عند بحيرة قارون كيلو ٤ر٥٠
نرى ان الانحدار يباغ اكثر من ٥٠٠ متر في الكيلو في المسافة الاخيرة
كما هو مبين على القطاع الطولى رسم نمرة

وقد كان من نتائج هذا الانحدار الشديد ان كانت المياه تنساب
في الترع الطبيعية الكثيرة التعاريج بهذه المديرية بسرعة عظيمة فتتخذ
حيوانها وتلقى بما تجرئه من تربتها الى بحيرة قارون

ويعلم مقدار ما كانت تفعله هذه المياه من التخريب بما نشاهده
الاكن من الخيران العديدة العظيمة الفور بتلك المديرية لاسيما الخورين
العظيمين المعروفين باسم خور وادى النزلة وخور بحر طامية

ولكيما يقلل سكان هذا الاقليم من سرعة المياه ومنع اضرارها
بتلك البحور كما يسمونها اقاموا سدودا أو اربطة من الطين والاعشاب
أو من البناء على مسافات مختلفة بكل مجرى في هذه المجارى وقد

تدرجت هذه السدود في التحسين الى ان اصبحت جميعها الآن
تقريباً انشآت من البناء يطلق عليها اسم هدارات أو عتاب
ومن هذه الهدارات ما يؤدي فقط وظيفة التقليل من مدة الانحدار
بالترعة ومنها ما يؤدي هذه الوظيفة ووظيفة توزيع المياه بالفروع وهو
ما يطلق عليه اسم نصبه

اما الهدار فهو تقريباً عبارة عن قنطرة رى عادية الا انه مبنى به
في موضع اخشاب القما أو البوابات جدار (عتب) ارتفاعه وسعته
محسوبان لتحرير المياه التي تحملها التربة دون ان تتجاوز المناسيب
المقدرة للفيضان بنقطة الهدار واذا كان بنقطة الهدار على التربة جملة
فروع كان لكل واحد منها هدار لضبط المياه بفمه وحينئذ يطلق
على مجموعة الهدارات هذه اسم نصبه ويقال ان هذا الاسم تحريف
لللمعة العربية نسبة لان المياه توزع بين كل فرع من فروع (النصبه)
بنسبة زمام كل منها جعل التوزيع نسبياً بين الترع ان عتاب أى
(نصبه) تبني جميعها على منسوب واحد واعلا بضعة سنتيمترات
عن منسوب فيضان اعلا فرع من فروع النصبة وذلك لجعل العتب
حداً أى لا تمسه المياه الخلفية ولما كان قانون تصرف الاعتاب الحرة
هو $\frac{2}{3} = \text{معامل} \times \text{سعة العتب} \times \text{ارتفاع المياه فوق}$
 $\text{العتب} \times \sqrt{2} \times \text{المجلة} \times \text{ارتفاع المياه}$

$$ت = \frac{2}{3} \times م \times ل \times ه \times \sqrt{2} \times ع$$

$$= \frac{2}{3} \times م \times \sqrt{2} \times ع \times ه \times \frac{2}{3} \times ل$$

وحيث ان $\frac{2}{3}$ و م و $\frac{1}{3}$ ع جميعها عوامل ثابتة فاذا رمزنا لها
جميعها بحرف ك فان القانون يصبح $ت = ك \times ه \times \frac{2}{3} \times د$
ثم بما ان جميع الاعتاب (بالنصبية) الواحدة على منسوب واحد
فان ه تعتبر مقدارا واحدا في أى محطة على عتب كل فرع من
الفرع وبذا يكون تصرف أى فرع (بالنصبية) بالنسبة لاي فرع
آخر كالنسبة بين سعة عتب كل منها الآخر

توزيع المياه بالفيوم

اذا فبالفيوم من وسائل مقاس كياه المياه وبالتالي ضبط توزيعها
مالا يوجد غيرها من سائر مديريات القطر ولكن مع الاسف لم
يكن لغاية سنة ١٩١٤ يلتفت لذلك الا قليلا بل كان جل الاعتماد
في التوزيع على المناسيب خلف اقام النزع وهى طريقة كما هو
معروف لا يمكن التعديل المطلق عليها لتأثرها بعوامل كثيرة اهمها
ما يحصل بقاع التربة من الاتساع بسبب نحر المياه او الضيق بسبب
ارتكامها بالطمى والرمال أو نحو الحشائش الخ

شحة المياه سنة ١٩١٤

جاء الانذار بانتظار شحة المياه بالنيل سنة ١٩١٤ دافعا لى على
الاهتمام بان البحث عن طريقة يمكن بها تحسين التوزيع بمركز ابوكسا
الذى كنت مهندسا له لا سيما وان الشكوى كانت عظيمة فى صيف
سنة ١٩١٣ واقد كانت دهشنى كبيرة عندما اتضح لى من حساب
التصرف المار فوق اعتاب النصب ان بعض النزع لم يسبق له اخذ

أكثر من ١٨ متر مكعب للفدان في اليوم حتى مدة الفيضان الأمر الذي حدى بأهل إلى بغض البلاد إلى التعويل على زرع الأشجار من ليمون وزيتون حتى لا يحتاجون للمياه إلا قليلاً ومدة النيل فقط حاولت أن أجعل نظاماً لتوزيع المياه خاصة بمركزي على حدة ولكن وجدت أن ذلك مستحيل دون أن يكون النظام موحداً لجميع ترع المديرية وفوق ذلك فإن باشمهندس المديرية هو الوحيد المتصرف في التوزيع ولا يمكن أن يتداخل معه مهندسو المراكز بالنسبة لطبيعة المديرية نفسها ولما لم يكن لي إلا سنة بخدمة المصلحة فكنت لا أعرف إلا الترع الخاصة بي

ولكن لحسن الحظ كان إلى جانبي مهندساً لمركز سنورس حضرة عبد الفتاح أفندي مصطفى وله وكان لا يقل عني خبرة وشغفاً بالعمل فتكاتفنا معاً على درس المسألة وقد كان لخبر حضرة الطويلة أكبر قيمة كل المعلومات اللازمة من حيث سعة الاعتبار الرئيسية والمساح التي عليها وزمومات إمام جميع الترع بالمديرية وغير ذلك من البيانات اللازمة لتوزيع المياه

توزيع المياه

أن الذي يقوم بتوزيع المياه بمديرية الفيوم لا يتحكم إلا في إمام الترع التي تستمد مياهها من الترع الرئيسية وكل ما ينساب خلف قناطر الإمام هذه ' إذا ما وصل لأول (نصبة) على التربة يتوزع بنفسه *Antomatic* نسبياً بين جميع فروع النصبة ومن هذه النصب

الرئيسية يتوزع من جديد وبنفس الطريقة نسبياً بالنصب الفرعية والتي تليها والتي تليها الخ . مثال ذلك ترعة وهي فان المياه التي تنصب خلف حجر السكة الحديد توزع بنفسها نسبياً بين كل فروع الترعة وفروع مزرعها ومساقبها دون دخل احد لمساحة قدرها نحو ٤٥ ألف فدان بينا طول الترعة نفسها حول ٥٠ كيلومتر وهذه هي الحال بجميع ترع المديرية ما عدا القليل من الفروع الصغيرة التي ليس بها هدارات والرى عليها بالآلات

حساب وتوزيع المياه

لما كانت جميع ترع المديرية كما قدمنا يوجد بمجراها عند أول نقطة يبتدىء فيها الرى بالراحة نصبة أو هدار فاعظم ضابط لتوزيع المياه هو حساب الارتفاع الواجب وجوده فوق اعقاب هذه النصب الرئيسية لاعطاء الترعة ما تستحق من المياه بنسبة الايراد الكلى دون التعويل على مناسيب خلف فم الترعة أو تلك التصرفات التي كانت تؤخذ في فتر طويلة خلف فم الترعة بالعمومات على اننى قبل ان اشرح الجدول الذى حلت بموجبه مسألة توزيع المياه هذه يجب ان اشرح ادوار المناوبة الصيفية بالفيوم وهي

﴿ المناوبات الصيفية بمديرية الفيوم ﴾

تقسم ادوار المناوبة الصيفية بمديرية الفيوم الى قسمين فقط قسم ا و ب فيعطى لكل عدد ايام اداره يساوى عدد ايام البطالة

الدور الآخر وعادة تبتدى المناوبات الصيفية بتسعة أيام إداره ومثلها
بطالة فاذا كان اراد المياه صيفيا جعلت المداوية عشرة ايام وعشرة
والا فاحدى عشر واحدى عشر أو أكثر بحسب الحالة هناك ايام
بطالة عمومية كما هي الحال بباقي المديریات

ان الترع التى يصح ان يطلق عليها اسم رئيسية سنة ١٩١٤
مديرية الفيوم هي

١ بحر يوسف

٢ ترعة حسن واصف

٣ ترعة وهبي الى حيز السكة الحديد

٤ بحر النزلة الى حيز المنيا

٥ » ثلاث العالى

٦ » سترو »

اما باقى الترع فانه لا يصح ان توصف الا بانها ترع فرعية فانها
لا توجد بها المياه الا مدة الدور فقط اما مدة البطالة فتقفل من
قها تماما

اما ترع دور حرف ا فهي المينة بالنصف الاعلا من الجدول
وترع دور حرف ب فهي المينة بالنصف الاسفل
وبباغ زمام دور حرف ا ١٨٠٠٠٠ فدان
وزمام » » ب ١٧٣٩٠٠ »

واجمالى الزمام ٣٥٣٠٠٠ فدان

المدة على موجبة نتجات الترع

أما المشروع فعلا بالمديرية فهو حول ٣٢.٠٠٠ فدان
وصف جدول توزيع المياه وطريقة استعماله

الخانة نمرة ٣ بالجدول مبين بها المقنن المائي افتراضا من خمسة متر
مكعب الى ٣١ متر مكعب للفدان في اليوم

الخانة نمرة ١ تبين التصرفات الواجب اعطاؤها لمديرية الفيوم
في اليوم لاعطاء المقننات من خمسة متر الى ٣١ متر في اليوم باعتبار
كامل زمام المديرية ٣٥٣.٠٠٠

الخانة نمرة ٢ تبين هذه التصرفات باعتبار نصف زمام المديرية
فقط أي مدة المناوبات الصيفية

العامود نمرة ١ يبين اسماء الترع

» نمرة ٢ يبين زمام هذه الترع خلف قنطرة الفم
» نمرة ٣ اسم أول هدار أو نصبه على كل ترعة من
هذه الترع

» نمرة ٤ سعة العتب الرئيسي لهذه النصب
» نمرة ٥ المساحة بالفدان خلف هذا العتب الرئيسي
باقى الاعمدة مبين بها قبالة كل نصبة بالنسبة متر سمك المياه
الواجب مروره فوق العتب لاعطاء المقننات المقابلة لذلك بالخانة نمرة ٣

﴿ كيفية استعمال الجدول ﴾

مدة الفيضان عند رفع المناوبات

لتفرض ان حصة الفيوم باللاهور ٩٠٠.٠٠٠ متر مكعب في

اليوم وان جميع الترع تأخذ المياه بالتساوى
في هذه الحال نبحث بالخانة الاولى عن اقرب تصرف لذلك وهي
ما يعطى ٢٧ متر مكعب للفدان تقريباً بالخانة نمرة اربعة
اذا ليكون التوزيع واحداً بين جميع الترع بحسب ان تحفظ ارتفاعات
المياه المبينة تحت المقنن ٢٧ على كل نصبة بحسب ما يقابلها فيكون
على نصبة نجيب ٦١ سنقى والشيخ عبد الرحمن ٣٣ سنقى الخ الخ
مردة المناوبات النيلية والريعية

لفرض ان التصرف الكلى المخصص للمديرية ٣٠٠٠٠٠ ر. ٣٠٠
متر مكعب في اليوم واننا اعطينا من ذلك ٢٠ متر مكعب للفدان لدور
١ فيكون مقنن دور ب ١٠ متر فاذا لمعرفة سمك المياه الواجب على
عتب أى نصبة بدور ١ يبحث عنه قبالة اسم النصبة بارتفاعات المياه
الواقعة تحت المقنن ٢٠ متر مكعب وبالمثل عن نصب قسم ب تحت
المقنن ١٠ متر مكعب للفدان

ادوار المناوبات الصيفية

في هذه الادوار كما سبق ايضاحه تفتح ترع دور ا بينما تكون
مرع دور ب مفتوحة والعكس بالعكس أى ان المياه تكون مخصصة
لنصف زمام المديرية تقريباً

واذا فرضنا ان حصصة الفيوم باللاهون هي ٣ مليون متر مكعب
في اليوم فاننا نبحث عن هذا الرقم في الخانة نمرة ٢ فنجد ان هذا
التصرف يعطى مقننا ١٧ متر مكعب لاجمالي نصف زمام التربة

واذا اريد معرفة سمك المياه الواجب وجوده فوق العتب الرئيسى
لاى نصبة فاننا نبحث قبالة اسم هذه النصبة عن العدد الذى يقع تحت
العمود المرقوم فوقه مقنن ١٧ متر مكعب للفدان

بعض التطورات التى مر بها تحضير هذا الجدول

لما قدمت هذا الجدول رسميا للمصلحة اعترف بفائده ولكن
البعض حارب استعماله بدعوى ان وجوده يكون حجة على المصلحة
والقائم بتوزيع المياه فحذر على اظهاره أو طبعه وذلك لحسن الحظ
عين فى ذلك الوقت سعادة محمد بليغ باشا مفتشاً لرى الفيوم فعرضت
الفكرة على سمادته من جديد فاستحسنها وامر بعمل بضع نسخ من
الجدول بان توزع المياه على موجهه فى الحال فاستعمل من وقتها وكان
المرجح الاهم فى ضبط توزيع المياه بالمديرية منذ ذلك الحين
وقد كانت نتيجة التوزيع فى سنة ١٩١٤ مع شدة شح المياه من
الدقة وحسن النتيجة بحيث ان مدة المناوبة فى أشد اوقات الصيف
لم تزيد عن ١٢ يوم ادارة و ١٢ بطالة أو ريه كل ٢٤ يوما بينما كانت
مدة المناوبة فى تلك السنة بباقي القطر ٢٨ يوما أو اكثر

توحيد شكل الاعتاب

وقد كان ايضاً من نتيجة استعمال هذا الجدول ان ثبت فكرة
توحيد اشكال ونسب الاعتاب بالمديرية وهى الطريقة المتبعة فى ضبط
توزيع المياه بمديرية الفيوم الآن

احمد راغب

جاسة ٢٧ فبراير سنة ١٩٢٥

بذار مدرسة الطب بشارع القصر العيني بمصر
برئاسة سعادة محود سامى باشا رئيس الجمعية
طلاب سعادة الرئيس من حضرة حسين بك سري القاء محاضراته
« رحلة أعالي النيل والبحيرات الاستوائية »

﴿ اعلى النيل والبحيرات الامتوائية ﴾

البعثة الهندسية فى اعلى النيل

فى سنة ١٩٢٣

حضرات اخوانى الاعزاء

فى اوائل سنة ١٩٢٣ أوفدت وزارة الاشغال بعثة هندسية لدرس اعلى النيل والبحيرات الامتوائية بغية الحصول على زيادة جمعة معلوماتنا عن هذه المناطق

وقد كانت هذه البعثة مؤلفة برياسة جناب المستر توتنهام وكيل وزارة الاشغال العمومية وعضوية كل من المستر تيبور مدير الاعمال بمصلحة الري والمستر جرابهام الاختصاصى فى علم طبقات الارض والموظف بحكومة السودان ومنى

صادق مجلس الوزراء على هذه البعثة فى ٢٢ يناير سنة ١٩٢٣ وتركنا القاهرة فى مساء ٢٤ يناير ما عدا المستر جرابهام فانه انضم الينا من محطة الحماميد فى ظهر ثانى يوم السفر وقد استغرقت رحلتنا ثلاثة شهور وعشرين يوما اذ لم تعد الا فى ١٨ مايو سنة ١٩٢٣

وقد كان جل قصد البعثة استقصاء الحقيقة رغم العقبات العديدة التى قامت فى سبيلنا . وانى التى على حضراتكم مخلصاً موجزاً مما دونته بمذكراتى الخصوصية عن هذه الرحلة سائلا المولى عز وجل ان يوفقنا جميعا الى ما فيه الخير

المعلومات المطلوب الحصول عليها رسمياً بمعرفة للبعثة

« من الرجاف الى نيمولى »

١ دراسة جميع الروافد التى تخترق الطريق بين الرجاف ونيمولى،
خصوصاً ما كان منها صيفياً أى ان المياه تجري فيه بلا انقطاع
وعمل الترتيبات اللازمة لقياس تصرف نهر (أسوه) وهو أهم الروافد
انثناء فيضان النيل بمعرفة موظفى الرى بنيمولى ودرس طريقة بناء
مقياس فى نقطة تقاطع الطريق بالنهر يمكن قرائته بواسطة ساعى على
دراجة من نيمولى وتدوين ما يعن من الملاحظات لتمام المعلومات
التي لدينا من رحلة جارستن

شلالات فولاً

٢ مراجعة مساحة لاندن التى عملها عن شلالات فولاً ودراسة
المنطقة لمعرفة امكان عمل قنطرة بفتحات فى نحويلة تنشأ على اليابس.
وسد الطريق الحالى بسد مؤقت تخترقه فتحات واختيار موقع يسمح
ببناء خزان يرفع منسوب اعلى مياه الفيضان بمقدار عشرة امتار
والمقصود من هذه الدراسة تنقيح فكرة القائمين بعمل خزان
للنيل عند نيمولى ومقارنتها بمشروع انشاء سد فى بحر الجبل بالقرب
من منبعه من بحيرة البرت

٣ قياس منسوب المياه بنيمولى وتقدير منسوب الفيضان الحالى
ومعرفة ما اذا كانت روبرات لاندن لم تنزل موجودة ومقارنة

منسوباتها بالمساحات التي عملت حديثاً

- ٤ قياس التصرف على بحر الجبل امام شلالات فولاً
- ٥ دراسة الاحوال الصحية وتأثيرها في حالة عمل بناء كبير في هذه المنطقة

بحر الجبل

- ٦ عمل قطاع طولى لبحر الجبل بواسطة جسات من نيمولى الى بحيرة البرت وتقدير عرض المجرى في نقط الجسات
- ٧ تقدير اطوال الاراضى التى تعلو بمقدار عشرة امتار عند نيمولى ثم تخفض تدريجياً الى اربعة عند بحيرة البرت وذلك عند كل كيلومتر وتقدير جميع النقط البارزة فى العلو وتقدير مساحة الاراضى التى ليست بمستنقعات الآن فى وقب الفيضان وعمل دراسة خاصة الاراضى الواقعة فى الجهة الغربية من النهر التى يقال انها منخفضة جداً ولا تسمح بعمل خزان
- ٨ قراءة كل المقاييس بين نيمولى وبحيرة البرت وقياس تصرف الروافد كلها امكن ذلك مع العلم بان كل ما لدينا من المعلومات هو ان كرباً أقرب مقياس لمخرج بحيره البرت
- ٩ دراسة كل المواقع بالقرب من منبع بحر الجبل من بحيرة البرت التى يمكن فيها بناء قنطرة أو قنطرة بسد غاطس بصلايب حتى يمكن سحب مقدار من المياه ارتفاعه اربعة امتار
- ١٠ دراسة المناطق القليلة العمق خلف وادلاى حيث ينسبط

المجرى في مستنقعات واسعة وحيث تسد كتل البردى المجرى ودراسة ومراقبة تأثير المواد الزراعية في موازنة البحيرة اذ ان المياه وانخفاض سرعتها يؤديان احيانا الى زيادة المواد الزراعية ونمو السدود وربما اثر ذلك في جريان المياه في اخرى وفي الخزان أو القنطرة المقترح بناؤها وملاحظة كمية المواد الزراعية ونوعها اثنى ربما كانت مختلفة تماما عن قريناتها في السدود السودانية وهذا ينطبق أيضا على بحيرة كيوجا .

١١ مراقبة تصرف بحر الجبل بمجرد خروجه من بحيرة البرت لمعرفة الفاقد بين البحيرة ونيمولى وعمل نصرفات في وقت واحد على نيل فكتوريا قبل دخوله بحيرة البرت وعلى بحر الجبل بعد خروجه من بحيرة البرت وربما برهن ذلك ان البحيرة سبب في ضياع المياه أى انها نأخذ أكثر مما تعملى فى بعض فصول السنة

١٢ اختيار نقطة مقياس دائمة بمجوار مخرج البحيرة

« بحيرة البرت »

١٣ دراسة ميول شواطئ البحيرة كلها . والبحث عن منجم ملح فى النهاية الجنوبية للبحيرة ومعرفة ما اذا كان رفع منسوب البحيرة يوصل المنسوب لهذا المنجم ويزيد ملوحة المياه المخزونة . والبحث عما اذا كان من الممكن سده

١٤ عمل جسات فى البحيرة كلها امكن ذلك

١٥ اخذ عينات مياه البحيرة فى نقطة مختلفة وعلى اعماق مختلفة

وقد أوصى الدكتور هرست مدير مصلحة الطبيعيات بعمل ما يأتى :-

« يجب اخذ هذه العينات على اعماق متر وعشرة امتار في كل نقطة ويجب ان تغسل الزجاجاة قبل استعمالها مرارا عديدة من مياه البحيرة في المنطقة المطلوب أخذ عينتها فاذا لم يعمل ذلك نشأت صعوبات من وجود بكتريا أوفنجى في الزجاجاة والنكية المطلوبة لعمل عينة هي لتر واحد ويجب اختيار اربعة نقط بالقرب من مخرج البحيرة واحدة في بحر الجبل وواحدة في نيل فكتوريا واثنين في البحيرة نفسها ويجب انتقاء النقط الاخرى متفرقة في البحيرة حتى تتمكن من الوصول الى متوسط لا بأس به بملاحية البحيرة فاذا وجدنا ان العينات تبرهن على زيادة الملاحية بالنسبة للعينات التى سبق أخذها فربما ادى ذلك الى عمل مساحة كاملة لمعرفة الملاحية بالضبط . هذا وان العدد المذكور عالى للعينات يجب زيادته اذا امكن ذلك »

١٦ دراسة المجارى التى تغذى البحيرة بقياس تصرفاتها كلها امكن ذلك وخصوصا نهر السمايكي وتقدير قوة فيضان هذه المجارى
١٧ انتخاب نقط موافقة لبناء خزانات لرصد التبخر وانتخاب نقط لسكن الراصدين

١٨ امتحان مقياس بيوتيايه (بطمبه)
١٩ مناقشة مدير الملاحة في تأثير رفع أو تخفيض منسوب البحيرة على الملاحة والنقل وخلافه

٢٠ التأكد مما اذا كان في النية انشاء سكة حديدية بين أوجندا والكنغو البلجيكية تمر على بحر الجبل وعلى نيل فكتوريا وفى أى المواقع يكون ذلك

٢١ امتحان مقياس فاجاو وقياس تصرف نيل فيكتوريا امام مصبه في بحيرة البرت . واختيار نقطة تصرف ثابتة في هذه المنطقة

٢٢ دراسة مدخل نيل فيكتوريا في بحيرة البرت ودراسة امكان تحويل مجرى النيل لمنع من دخول بحيرة البرت واخذ مذكرات عن التيارات الداخلة والخارجة من البحيرة وعمل جسات وقطاعات على المخرج وقد كتب المستر هرست عن ذلك ما يأتى : —

« يحسن أخذ الفلورسين اذ انه صبغة قوية فالكيلو منه يكفي لعمل عدة تجارب عند ما يذاب جزء منه في قليل من الماء وقد سبق ان استعملته في المستنقعات »

٢٣ دراسة شلالات مرشيسون

٢٤ دراسة امكان سد بحيرة البرت بواسطة هويس بسيط وقنطرة وذلك في حالة ما اذا كانت البحيرة تاخذ في الصيف اكثر مما تعطى

بحيرة كيوجا

٢٥ امتحان اقرب شلالات خلف مخرج البحيرة ودرس تاثير ازالنها وتكاليف التطهير بالكراكة داخل البحيرة لمرور النهر بدون ان يغمر فروع البحيرة التي يمكن سدها

٢٦ دراسة بحيرة كيوجا وفروعها وقياس عرض وعمق المداخل بتنفيذ فكرة سدها وعمل فنتحات ثانوية ومعرفة الاراضى التي تحيط بالفروع — اعنى عما اذا كانت مستنقعات أو مزارع أو غابات أو

صخور الخ — ودراسة المواقع التي يمكن عمل السدود فيها ومعرفة انتشار الملاحه في الفروع ودراسة حالة الطقس في حالة ما اذا تقرر عمل تطهيرات بالكراكه

٢٧ دراسة مزروعات السد كما جاء بالبند ١١

٢٨ دراسة تسهيلات الملاحه واتساع مناطق السكك الحديدية ومعرفة انساعها وانحدارها ومنحنياتها واطوالها الخ
٢٩ انتخاب نقطة مناسبة لعمل تصرفات دائمة امام وخلف بحيرة كيوجا وقياس التصرف ان امكن ومراقبة ما اذا كان يوجد جريان مياه داخل أو خارج المستنقعات التي تكون خارج البحيرة ومعرفة منسوب اعلا الفيضان

٣٠ انتخاب مواضع لبناء خزانات للتبخر في بحيرة كيوجا واختاب مواقع لسكن الراصدين
٣١ قياس التصرف امام وخلف الشلالات واختاب موقع رقياس التصرف باستمرار

بحيرة فيكتوريا

٣٢ دراسة شلالات ريبون بفكرة بناء قنطرة لزيادة التصرف في الصيف وتقدير مكعب ازالة الصخر اللازم لذلك وقيمة البناء ودراسة المنطقة لمعرفة ما اذا كانت توجد ارض صخرية صماء وعميقة تحت المياه وعمما اذا كان من المستحسن قطع متر أو اثنين أو ثلاثة أو اربعة أو خمسة من الصخر وعمل قنطرة بواسطة عيون ومعرفة منسوب

اعلا مياه الفيضان برؤية علامة المياه في الصمخور الموجوده في
الشلالات ودرس اخرى خلف الشلالات لمعرفة الانحدارات
وقياس السقوط وعما اذا كان من الممكن بناء محطة لتوليد قوة على
المعالي أو على طريق ثانوى على البر الايمن

٣٣ معرفة انحدارات نيل فيكتوريا من مخرجه الى المنحدرات
اثناء النيل العالى وفي الوقت الذى تكون فيه

٣٤ معرفة ما اذا كانت توجد مخارج لبحيرة فيكتوريا خلاف
ريبون وعما اذا كان يوجد طريق طبيعى لنيل فيكتوريا بدون اختراق
بحيرات كيوجا ولو ان ذلك ربما كلف كثيرا لتحويل المجرى فيه

٣٥ معرفة الاحوال الصححية وتأثيرها في حالة بناء كبير عند
شلالات ريبون



وصف الرحلة

بعد ان تم تحضير ما يلزم للرحلة من ادوات هندسية وآلات جوية وغير ذلك برحنا القاهرة في مساء ٢٤ يناير سنة ١٩٢٣ ووصلنا الخرطوم بحرى في ١٧ يناير وعبرنا الكوبرى المقام على النيل الازرق اى خرطوم قبلى — وهى بلدة خططها اللورد كتشير

وفى يوم ٢٨ يناير سنة ١٩٢٣ قصدت جبل أوليا وهو الموقع الذى اختبر لبناء خزان على النيل الابيض وهو عبارة عن جبل صخرى على الشاطئ الايمن على مسافة خمسين كيلومترا امام المقرن اى المكان الذى تقترن فيه مياه النيل الابيض بمياه النيل الازق عند أم درمان ؛ وقد اختبر هذا الموقع لبناء الخزان حتى يمكن ارتكاز احد طرفيه عليه . وحتى يمكن استعمال احجاره فى البناء وبحرى النهر هناك مستقيم . وستقوم وزارة الاشغال هذه السنة باختبار القاع لمعرفة درجة صلاحيته وتقرير نوع الفرش

وقد ابتدأت الاعمال التمهيدية من سنة ١٩٠٧ فقامت الحكومة ببناء مستعمرة صغيرة من المنازل الفخمة دائمية لسكن كبار الموظفين ومكاتبهم . ومن بيوتات مؤقتة مبنية على سفح الجبل

وزرت الورش التى بنيت هناك وهى تكفى لعمل التوصيلات الصغيرة التى تقتضيها الحالة وقت البناء وزرت المخازن التى كدست فيها كميات هائلة من الادوات القابلة للتلف والتى فكرت الحكومة

نصف هذا المبلغ فقد تماما

وفي ٣١ يناير زرت كلية غردون وأدهشني قسم طبقات الارض لما رأيته فيه من احجار الذهب والنحاس وشاهدت نموذج طبقات الارض التي يتبين منها تكوين أرض السودان والتي ترجح نظوية التكوين الرملى المتنقل بفضل هبوب الرياح . فالطبقة العليا بسماك مترين سوداء من تايير الزرع وتتلوها طبقة الارض السوداء ممزوجة بكثير من الرمل ثم تتبعها طبقة رمالية يبلغ سمكها في بعض المناطق ٤ . أو ٥ مترا يخللها قطع من ارض سوداء تكونت من تشبعها بالماء أثناء الفيضانات ثم غارت الى اسفل

وفي المساء ركبنا قطار بضاعة الحقت به عربة نوم لنا واخترقنا الجزيرة ومررنا ليلا بمزارع القطن الشهيرة ووصلنا مكوار في صبيحة أول فبراير

وانى اكتفى هنا ببعض مآدونه في مذكرتي اليومية اذ ان تقارير وزارة الاشغال أتت على وصف مسهب لهذا الخزان

عدد عيون الخزان ثمانون ومستطح كل منها ٨٠٠ في ٢٠٠ متر ومنسوب قرشها واحد لكل وكان هذا العدد مائة في التصميم الاصلى . فاستعاضوا عنه بثمانين وبخزاني صرف صغيرين (انظر الصورة نمرة ١) وعدد عيون القنطرة التي تقرر بناؤها الآن اربعة عشرة سعة الواحدة ٥٠٠ متر في ٢٠٠ متروهي تكفي لرى مليون فدان ولكنهم سيسدون بالبناء سبعة من هذه العيون وسيكتفى بالموازنة على السبعة عيون الوسطى لرى ٥٠٠٠٠ فدان التي كان مقررا رىها



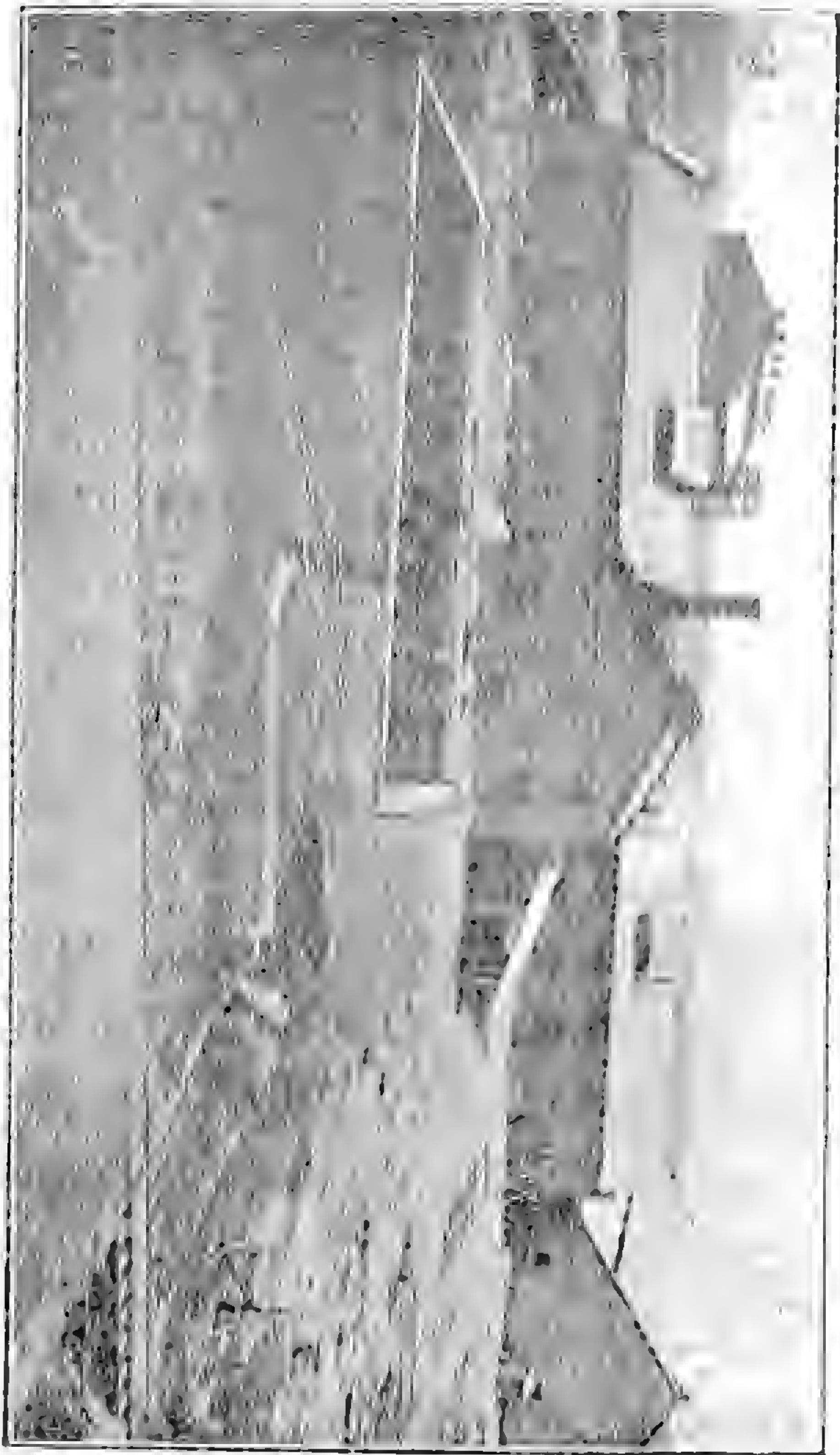
رقم ۱ - خزان مکیار

في ذلك الوقت . واذا ما تقرر في المستقبل البعيد رى ثلاثة ملايين
من الافدنة تكون القنطرة باحدى واربعين عينا

وقد قدر ان يتم بناء الخزان في يوليو سنة ١٩٢٥ وشاهدت
العمل الذى كان جاريا في بناء الجائط النهائى الايسر والقنطرة
ووجدت ان المونة المستعملة جبراء وهى خليط من الاسمنت الذى
يعمل هناك ومن الحمة وتسمى الاسمنت الاحمر

وزرنا مصنع الاسمنت الذى تأتى مواده الاولية من سنار على
بعد سبعة كيلو مترات من مشاطر على بعد ٣٥ كيلو مترا . وعلمت ان
مقدار الناتج هو سبعة اطنان في كل ساعة وان تكاليف الطن ٤٥٠
قرشا ومن المنتظر ان تنخفض هذه القيمة الى ٣٨٠ قرشا بعد نفاد
الخزون من الفحم الذى اشترى بشمن باهظ (انظر الصورة نمرة ٢)
وفي يوم ٢ فبراير ركبنا قطار بضاعة فررنا تباعا بجبل الاعور
وسجدى وجبل الميه واخترقنا الارض العالية من الجزيرة التى
لا يمكن ان نستفيد بمياه خزان مكوار وهى ارض واسعة غير آهلة
بالسكان تظهر للرائى منبسطة ولو ان انحدارها من النيل الازرق
للنيل الابيض عظيم

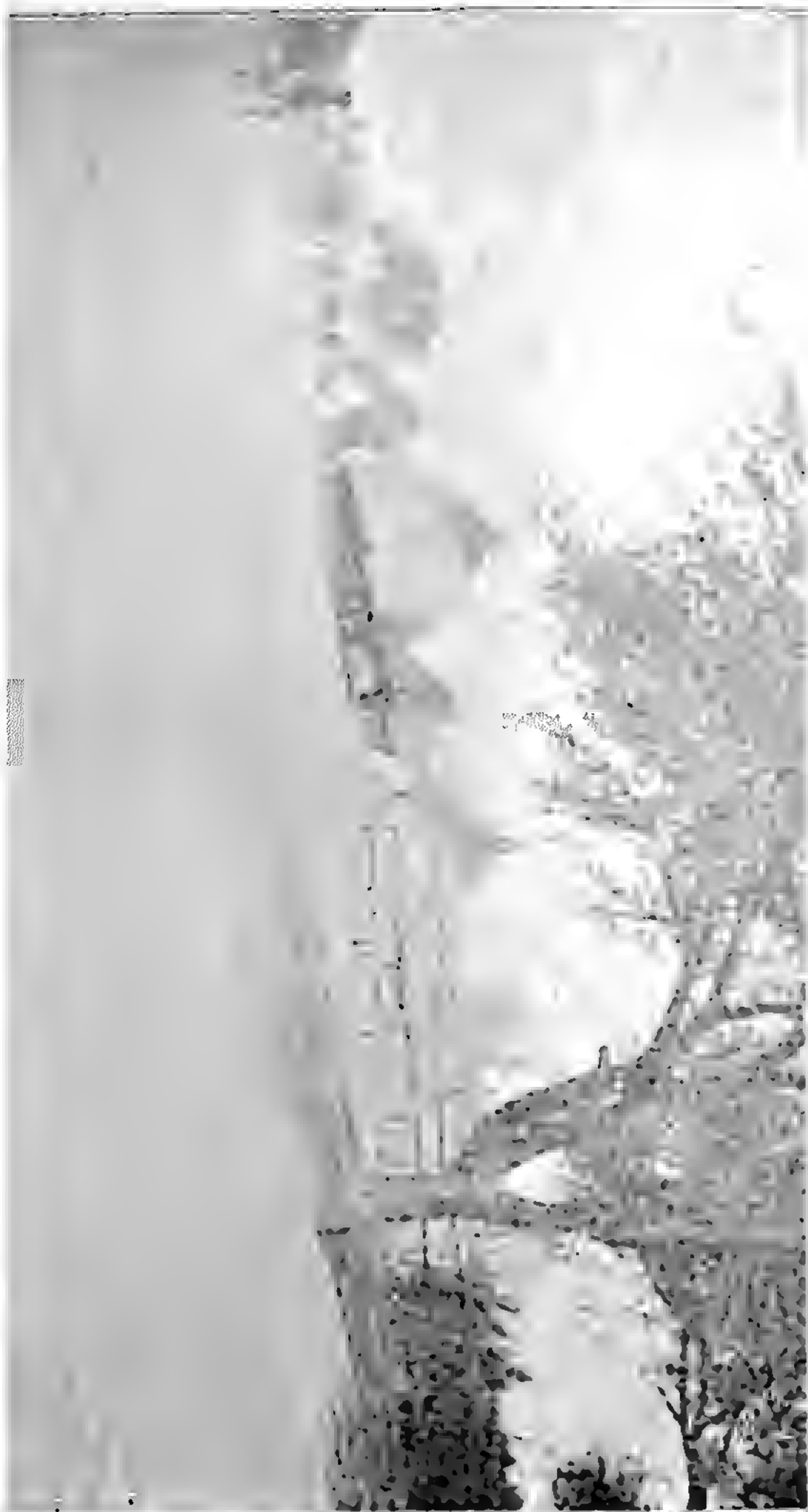
وعند وصولنا اى محطة حلة عباس وهى قرية صغيرة انشأها
العساكر السودانيون بعد التجريدة في عهد الخديو السابق نزلنا من
القطار وشاهدنا كوبرى كوستى وهو الكوبرى الوحيد على النيل
الابيض ومن هناك استقلنا الساعة الاولى بعد الظهر بالباخرة (حنك)
الى ان وصلنا بعد هنيهة الى ابى زيد الواقعة على مسافة ٣٣ كيلو مترا



رقم ٢ — مصنع الاسمنت بكار

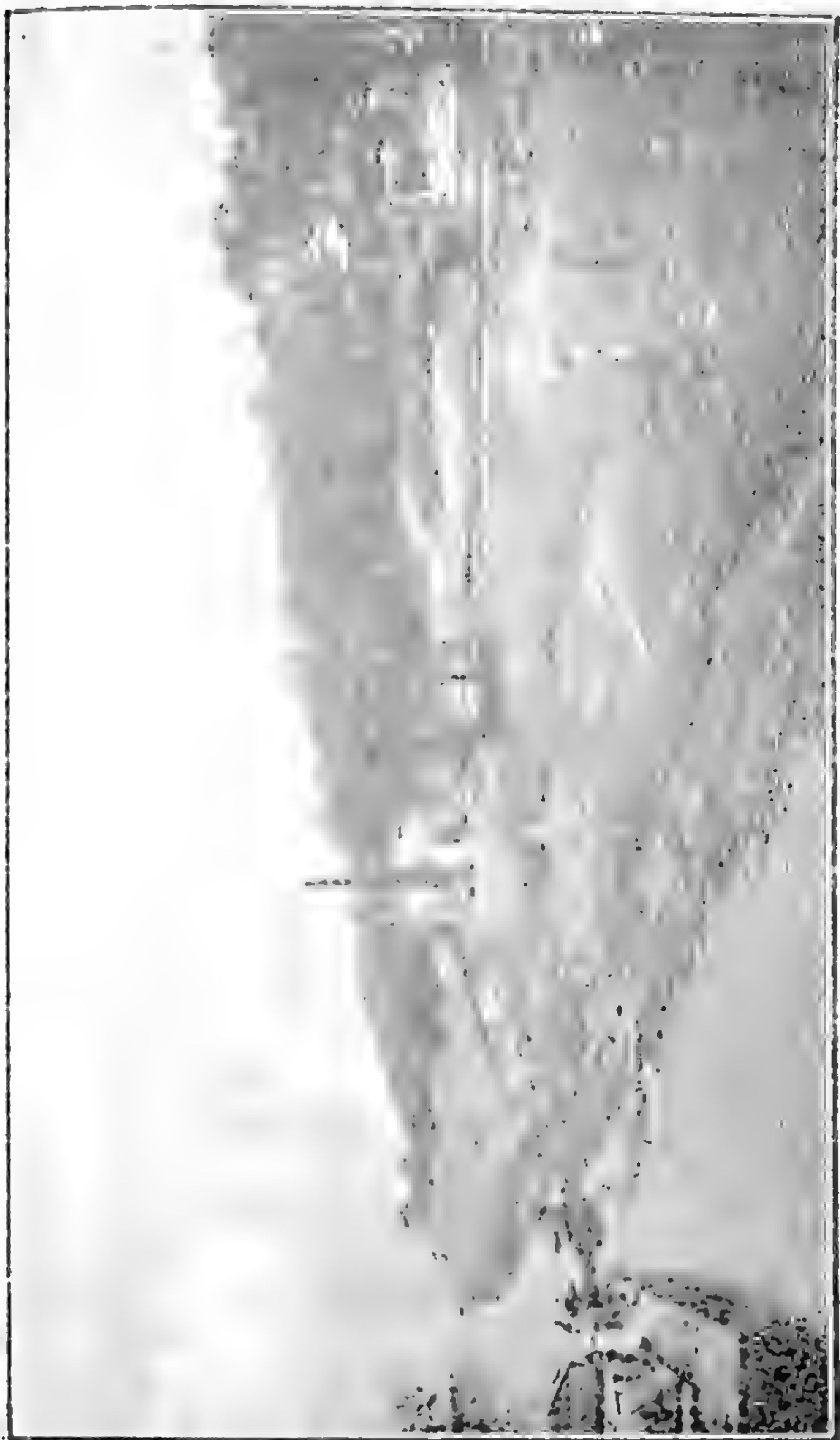
من الخرطوم وقاع النهر هناك عال جدا وقطاعه متسع
ثم ابتدأت غابات السنط تقرب من الشواطىء وتتكاثف الى ان
غابت عن الانظار حوالى الساعة الرابعة وتكاثفت الحشائش الطويلة
بما فيها البردى ثم مررنا بصخور الزيت حيث قاع النهر صخري
ومتسع وتناقشنا فى أوقية عمل خزان آخر فى هذه النقطة لمساعدة
خزان جبل أوليا بدلا من رفعه فيتكون بذلك حوض بين الخزائين
تخفظ فيه مياه النيل الابيض ابان ذروة فيضان النيل الازرق
ثم مررنا فى النهر بين جبالين مرتفعين على مسافة بعيدة من الشاطيء
وهو نقطة اقترح السير ويليام وايكوكس انشاء الخزان بها بدلا من
جبل أوليا ووصلنا بعد برهة الى الموقع الذى يعمل فيه المسترونز تجاربه
فى زراعة القطن لتعميم نتائجه على مساحة واسعة تبلغ النصف مليون
من الافدنة عند تونجا

ثم امضينا يوم ٣ فبراير بالباخرة واستأنفنا المسير فررنا تباعاً بالدرك
وبجبل احمد اغا ووقفنا هنيهة عند جزيرة ديبكر امام برييت
وفى يوم ٤ فبراير وصلنا الى بلدة كودك التى اشهرها التاريخ باسم
فاشوده الواقعة على مسافة ١٥ كيلو مترا منها ورأينا بقايا الحصن الذى
احتله مارشان الضابط الفرنسى وتركه بأمر حكومته بعد مقدم اللورد
كتشنر . وقد بنى هذا الحصن العساكر المصرية قبل المهدي ولم يبق
منه الا الجدار الواقع على مرتفع الشاطيء (انظر الصوره نمرة ٣)
وفى الساعة السادسة مساء وصلنا الى الملاكال (انظر الصوره
نمـره ٤) وقيل ان اسمها الحقيقى ملكان واظنها مثنى اللفظ العربى



رقم ٣ — فاشودة

رقم ۴ — مالا کال



« ملك » واسمها بلعة الشاك « اشوانج » واهاليها نصفهم عرايا تماما .
وتستر بعض نساؤها عوراتهن بقطعة من الفماش

والبلدة واقعة على الشاطئ الايمن للنيل الابيض واعم ما فيها
مستعمرة الري بمبانيها الفخمة الواقعة خلف الجسر مباشرة . وتوجد
البلدة الحقيقية جنوب مستعمرة الري وعلى مقربة منها يقطن ملك
الشاك . وعلى شاطئ النهر مستشفىان بنى احدهما الجيش المصرى
على عواميد من الاسمنت وقامت حكومة السودان ببناء الثانى بعد
ان دفعت لها مصاححة الري ٣٠٠٠ جنيه

تركنا الملا كال فى صبيحة يوم ٥ فبراير وعند الظهر مررنا بقم
السوبات الذى يصب مياهه عمودية على النيل الابيض . ثم مررنا
بفانيكاج حيث يوجد مقياس النيل . ثم دخلنا منطقة لبرى فيها
سوى الاشجار المحترقة بين الحشائش الناشفة الصفراء أو المحترقة
السوداء وترى هناك النيل بغير جسور تعلو مياه فيضانه ما جاوره من
الاراضى الواسعة وهو ضياع معيب المياه يجب تلافيه بعمل جسور
لهذا الجرى الطويل

وعند الساعة الخامسة دخلنا بحر الزراف (انظر الصورة نمرة ٥) .
فاذا بسطحه يغطى بكثير من الحشائش العائمة التى يسمونها « كرنب
النيل » وله جسور عالية علمت انها أنشئت بتطهيره بالكراكه فى
الاثنى عشر كيلومترا الاولى من مجراه . وبعد ان عدنا الى القمم قمنا
متجهين الى بحيرة نو

وفى صبيحة يوم ٦ فبراير استيقظنا فاذا بالجرى تكثفه حشائش



رقم ٥ — بحر الزراف

عالية من ثلاثة انواع — البوص وطوله يتقارب بين اثلاثة والخمسة
امتار والبردى المشهور بساقه الطويل وقبعته المكونة من أوراق
رفيعة وام الصوف وهو عبارة عن الياف تشبه الياف القصب

وفي الساعة الثامنة صباحا رسونا عند مقياس بحيرة نو الواقع بعد
١٥٠ مترا خلف البحيرة وهو من الرخام ثم اتجهنا سيرا على الاقدام
الى البحيرة وسط ارض وعرة منطاة بالحشائش تغمرها مياه النيل
الابيض اثناء الفيضان لعدم وجود جسور تحفظ المياه وسط المجرى
فتضيع هذه المياه سدى

غادرنا المقياس ودخلنا بحر الجبل بعد ان مررنا امام مخرج بحيرة
نو فاذا بالبحيرة على اليمين طولها ٢٠ كيلو مترا وعرضها يتفاوت بين
خمسة كيلو مترات وثمانية . ملائى بجزائر البردى ويفصلها عن بحر
الجبل جسر من البردى تخله المياه . وذاك عن بعد مبان لشركة
الانجليزية على شاطئ البحيرة الانتفاع بالبردى فن سيقانه تفعل الحبال
وهن شوشته أو ورقه تكبس قوالبا تستعمل فى الحريق وهى اقوى
نارا واطول احتراقا من الخشب

هذه صناعة مكسب عظيم ويجدر بشركة مصرية ان تستفيع منها
اذ ان المواد الاولية موجودة كلها ولا يعوق الرواج سوى تحسين
المواصلات والنقل

دخلنا فى منطقة السدود واذا بالانسان لا يرى سوى مستنقعات
واسعة ذات اليمين وذات الشمال ملائى بالبردى الذى يتفاوت طوله
بين ثلاثة وخمسة امتار فيخال الرائي انه وسط زراعات خضراء عالية

يشكل منتظم بلون واحد تخالفا بين آونة وأخرى بحيرات مختلفة الحجم
ورأينا على البر الايمن عند فم بحر الجبل جسرا صغيرا قصيرا الطول
أنشئ بالكرات ولم أر الا المنذر اليسير من الاعشاب العائمة في
المجرى بخلاف بحر الزراف

وبحر الجبل هذا غير منتظم في مجراه كثير الاوجاج كبير التفاوت
في عرضه وعمقه فبينما يقدر عرضه ١٢٠ مترا عند انهم اذا به عند
كيلو ٤٠٠٠٠ يتفاوت بين ١٨٠ و ٢٠٠ متر

وبعد ان تركنا مقياس خليج الجاموس (باقلو) ازداد عدد
البحيرات الصغيرة على الجانبين وسط البردي ومنها ما هو متصل
بالنهر وما هو بعيد عن مجراه وتناقشنا في اقتراح بعضهم لسد هذه
القطوع وكانت نتيجة المناقشة ان كمية التبخر من سطح مائى اقل
بكثير منه من أوراق البردي وانه لو كانت منطقة السدود عبارة عن
بحيرات واسعة بدلا من مستنقعات البردي لقل الضائع وزادت كمية المياه
وعند وصولنا عند الكيلو ١٩٠ وجدنا المجرى منتظما بين جسرين
صغيرين الى ان وصلنا الى مقياس حلة نوير فوجدنا مياه النهر غير
متصلة واضطررنا لاستعمال الميزان لرصد المنسوب

تركنا حلة النوير ولم يزل النهر بين جسرين غير انه لوحظ ان
قطوعا عديدة توصل مياه المجرى الى مستنقعات البردي وإلى
البحيرات الصغيرة

ثم دخلنا القطع نمرة (١) الذى عمل في سنة ١٩١٠ لمرور المياه
من بحر الجبل الى بحر الزراف وكنا قد مررنا بالقطع نمرة (٢) الذى

عمل في سنة ١٩١٣ خلف هذا القطع ليساعد مرور المياه بين الجبل والزراف ، وذلك بعد ان اتى القطع نمرة (١) بفائدة كبيرة جعلت القائمين بالرى في السودان يقومون بعمل القطع نمرة (٢) وفي صبيحة ٨ فبراير مررنا في القطع الذي يبلغ طوله ٣٦٨٠ مترا وعرضه المتوسط ٤٠ مترا وعمقه خمسة امتار ووصلنا ببحر الزراف بعد هنية فاذا بعرق المياه قد قل كثيرا واذا بنا نرى المياه تمر في المجرى القديم تاركة التحويلة التي عملت لتعديل سير المياه عند خروجها من القطع واذا بالتحويلة قد طمست تماما وسدتها الحشائش مما دل على ان التعديلات القصيره في المجارى الكبيرة لا تأتى بالفائدة ان لم تكن العناية بتطهيرها مستمرة او اذا لم تعمل لها من الرؤوس ما يضطر المياه الى اختراقها

عدنا بعد مسيرة ثلاثة كيلو مترات من بحر الزراف الى نهاية القطع حيث يوجد مقياس لبحر الزراف ووجدنا المياه غير واصله اليه . ثم اخترقنا القطع ثانية فوجدنا قطوعا كثيرة بجسريه علم لنا ان عجول البحر هي التي احدثتها عند ورودها المياه وخروجها منها ورأينا عن بعد كراكة الرى « عقرب » التي جاءت لتطهير القطع نمرة (٢) فعدنا ادراجنا لمعاينتها (انظر الصورة نمرة ٦) . ثم وصلنا الى مقياس غاية الاندريب فوجدناه قد سقط في المجرى

وبعد ان مررنا ببلدة شامبي المشهورة بشجرها الذي تعمل منه الفوارب الصغيرة شاهدنا مدخل نهر اداى وهو نهر مواز لبحر الجبل ثم وصلنا الى بلدة بارى في صبيحة يوم ١٠ فبراير ودخلنا تدريجيا



رقم ٩ — قطع الزراف

في ارض سوداء على الشاطئين وكدنا ترى نهاية منطقة السدود اذ انقطع
البردى وبعد هنيهة خرجنا من منطقة السدود

وبعد ان مرتنا ببلدة السمسة القديمة حيث عسكر الجيش
البلجيكي في سنة ١٩٠٢ شاهدنا جبل لادو بقمميه العاليتين وقمته الثالثة
القايلة الارتفاع ثم وصلنا بلدة المنجلا فاذا بالمجرى عريض والبلدة
واقعة على الشاطئ الايمن وبها لمصاحبة الري مكتب واسع يشرف
عليه مهندس مضرى

وفي صبيحة يوم ١٢ فبراير تركنا منجلا وابتدأ النهر ينفرج كثيراً
وتعددت جزائره وقل عمقه حتى تعذرت الملاحه ثم وصلنا الى جوبا
في صباح ١٣ فبراير وهي آخر نقطة ملاحية على النهر ابان انخفاضه
وتبعد عن الرجاف بمقدار ١٣ كيلو مترا وهذه الاخيرة هي المحطة
النهائية للملاحه السودانية

جهزنا امتعنا وقسمنا الى اجمال صغيرة حملناها على سيارات
ضخمة وبعد مسيرة ساعة وصلنا الى الرجاف بالرغم من وعورة
الطريق والرجاف هذه بلدة جميلة كبيره الاهمية من الوجهة التجارية
لوقوعها على مفترق الطرق بين السودان وأوجندا والسكنغوا
عبرنا النهر عند الرجاف بعد ان ساعدتنا مأمور المركز على تجهيز
قفلتنا للسير على الاقدام ما بين الرجاف ونيمولى

ثم سرنا بقافلتنا (انظر الصورة نمرة ٧) التي كانت مكونة من مائة
حامل وسبعة خدم وقد كان الطريق وعراً للغاية بين الرجاف ونيمولى
لدرجة جعلت الدراجات التي كانت معنا قليلة الفائدة

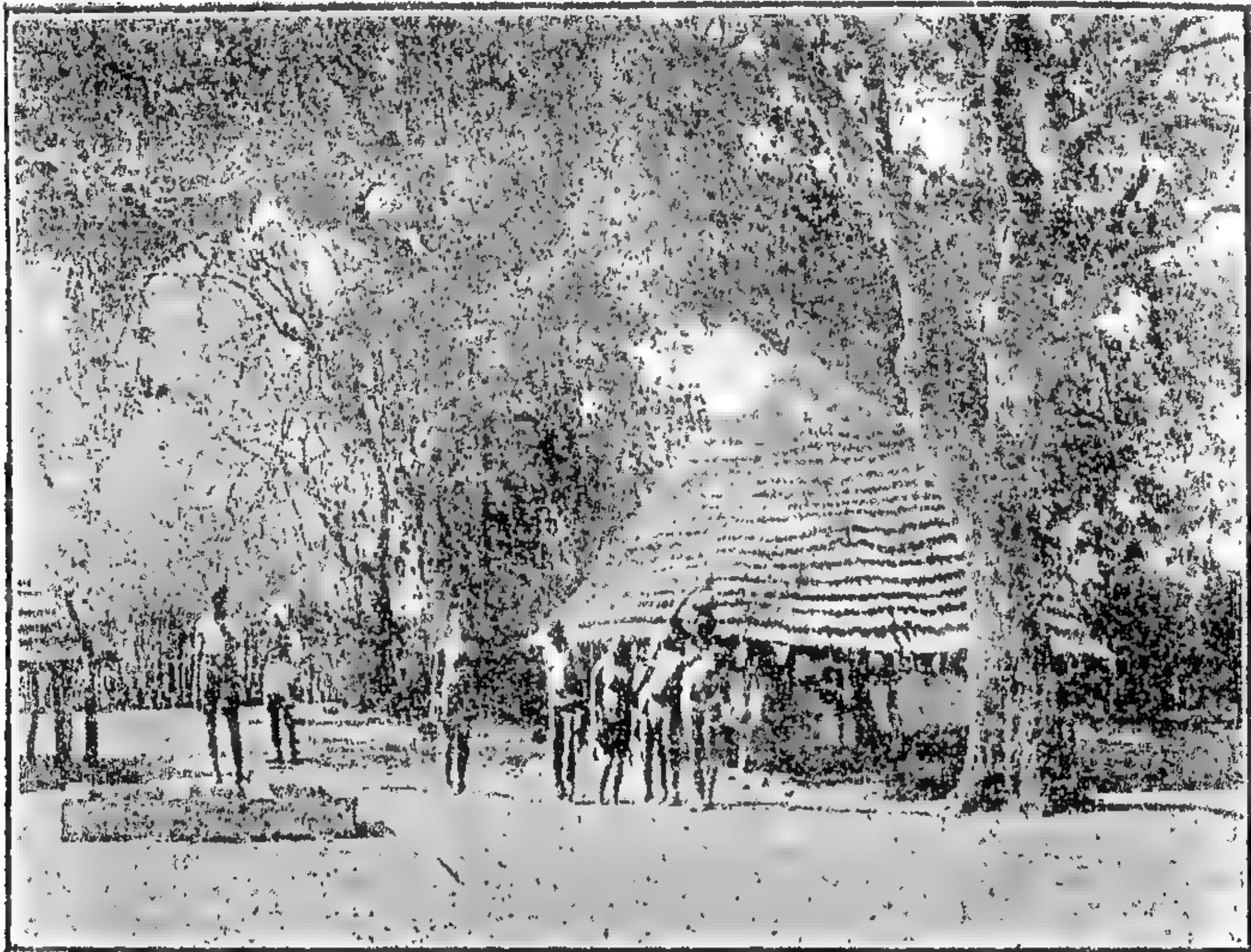


رقم ٧ — الجمالون بالسودان

وصلنا عند كياو ٨٠٠ رء الى أول منزل استراحة ومنازل الاستراحة
هذه هي زرائب من نوع حقير جدا فضلنا المبيت في العراء داخل
سورها الخارجى عن المبيت بها وهى توضع دائماً فى الاماكن العالية
وتقطع الحشائش حوالها اتقاء لبعوض الملاريا ومرض النوم
ثم استأنفنا المسير وفى يوم ١٦ فبراير وصلنا آخر النهار عند الكياو
٥٠٠ رء حيث يوجد منزل استراحة آخر اسمه « كير ياو » وقد
كان كل الطريق عبارة عن خيران ومنخفضات وكانت اغلب
الاشجار من نوع الحنة والصنصاف . وفى آخر نهار ١٧ فبراير وصلنا
الى منزل استراحة اسمه « ريجو » بعد ان قطعنا مسافة تكثفها

الجبال الشاخنة وتعلوها الاشجار الخضراء (انظر الصورة نمرة ٨)
وفي ١٨ فبراير وصلنا آخر النهار عند الكيلو ٨١٩٠٠ حيث
يوجد منزل استراحة اسمه « أوما » وهي نقطة الطريق الفاضلة بين
المنطقة السليمة التي مررنا بها وبين المنطقة الموبوءة بمرض النوم ولا
يسمح للحمالين الاثنين من الرجاف باجتيازها فوجدنا جمالين آخرين
من ييمولي في انتظارنا

وفي يوم ١٩ فبراير استأنفنا المسير فوجدنا الطريق سهلا في النصف
الاول ومن الوعورة بدرجة لا توصف في النصف الآخر وهكذا سرنا
في طريق شاق الى ان وصلنا استراحة الري بئيمولي يوم ٢١ فبراير

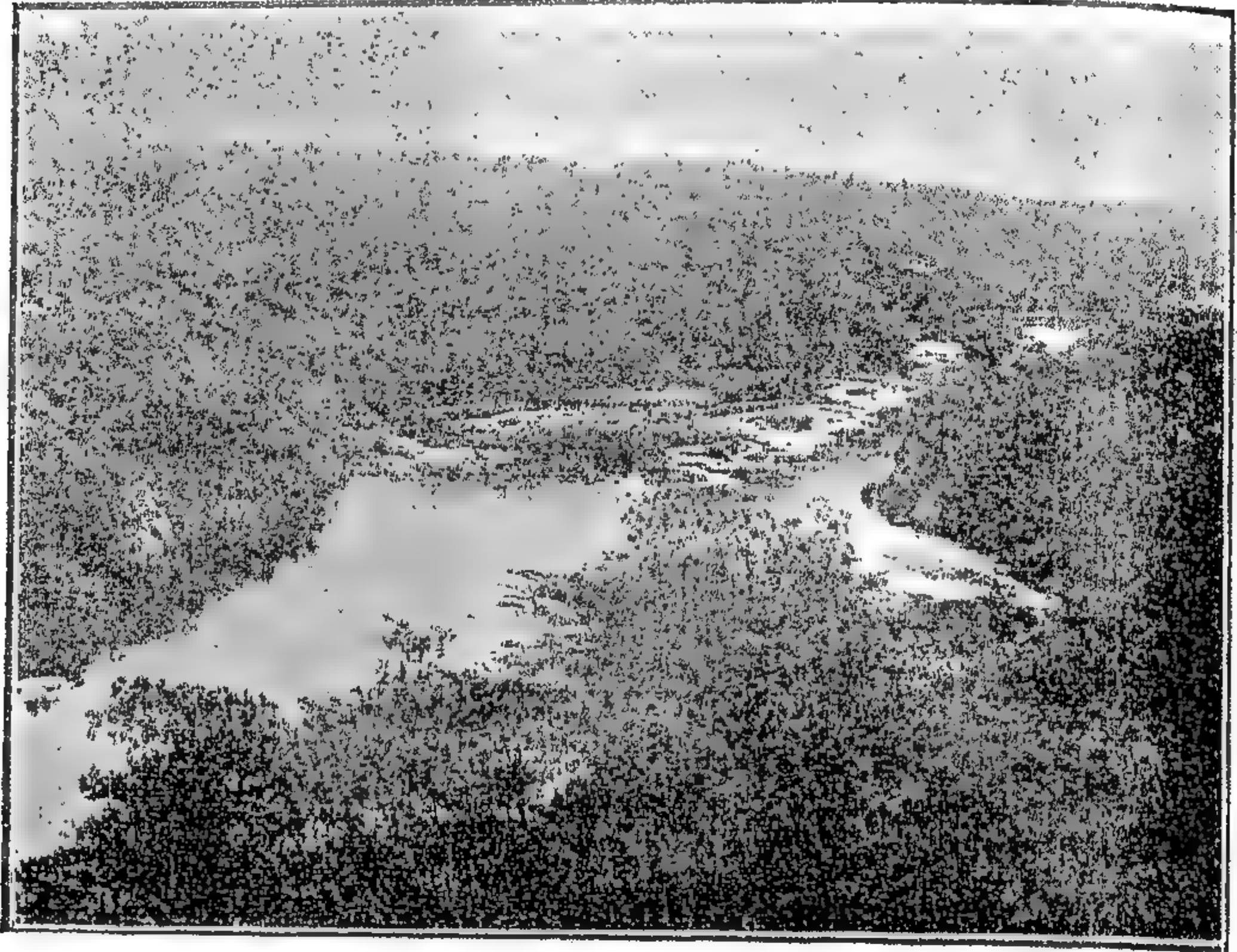


رقم ٨- منزل استراحة

وهناك زرنا موقع المقياس ومكان قياس التصريف
وهناك جبل مقابل لنقطة التصريف أمكن الاشراف منه على
الموقع تماما . ومنه يرى ان النيل عند نقطة اتصال السودان ببوجندا
يمر بمنحن حاد تخطيط الاغلبية العظمى من مياهه بين صخور شلالات
نيولى الصغيرة التى يبلغ سقوط المياه عليها مترا واحدا . ويمر جزء
صغير من التصريف فى خور طوله ٢٥٠٠ مترا لا يتقابل مع النهر الا
خلف نقطة التصريف . وعليه فالارقام المرصودة للتصريف عند نيولى
لا تعطى تصريف النهر باجمعه وكان يحسن اختيار نقطة أخرى خلف
ملتقى الخور بالنهر الا انه نظرا لتفشى يعوض مرض النوم فى هذه
المنطقة الاخيرة اتفقنا بعد المداولة على الاحتفاظ بموقع التصريف الحالى
على شرط ان يقاس الخور مرة فى الاسبوع ويضاف تصريفه على
الارقام التى تقاس فى المجرى الرئيسى

وتناقشنا فى احسن موضع لخزان جديد يبنى فى نيولى فاتفقنا
مبدئيا ان يكون عند موقع التصريف اذا ما اعتمدت فكرة بناء خزان
هناك لانه لا توجد اراض عالية امام هذا الموقع

وفى يوم ٢٢ فبراير تساقنا جبل بنينى الواقع على الشاطئ الايمن
فاشرطنا على مجرى النهر بين شلالات نيولى وشلالات فول فاذا
بالنهر يمر فى واد منخفض ثم ينحني بزاوية حادة فيمر من الجنوب الى
الشمال ويصب فيه قبل انحنائه نهر اتباها ثم يمر فى واد ضيق تكثفه
اراض عالية على الجانبين . واذا ما ترك النهر جبل بنينى يمر بين
جزائر صغيره مغطاة بالبردى وتضيع معالمه (صورة نمرة ٩) ثم يعود



رقم ٩ — بحر الجبل أمام فولاً

فيجتمع ثانية لينقسم المجرى الى فرعين تاركا جزيرة واحدة ثم يتبدى
شلالات فولاً عند رأس الجزيرة الخلفي
بضيق المجرى عند مبدأ الشلالات ثم يمر النهر على أول منحدر
ثم على ثان وثالث ورابع في مسافة مائه متر تقر ببا ويستمر ضيق
المجرى تدريجيا الى ان يمر النهر على منحدر خامس وعرضه حينئذ
لا يتجاوز الثلاثين مترا فاذا ما وصل الى المنحدر السادس أو النهائي
كان عرضه ما بين ١٨ و ٢٠ مترا فقط ويتسع تدريجيا في مسافة مائتي
مترا الى ان يصل الى البركة التي تنشأ عادة بعد السقوطات الطبيعية
من تأثير المياه الراجعة (انظر الصور نمرة ١٠ و ١١)



رقم ١٠ — شلالات فولاً

وقد تبين ان مجموع السقوط ما بين مبدأ الشلالات ونهايتها
١١٧٢ متراً وبين نيمولى ونهاية الشلالات ١٨ متراً فى مسافه ستة
كيلو مترات وهو سقوط عظيم

وفى يوم ٢٣ فبراير عاينا الخور الواقع فى البر الايسر وتبين انه
يمكن تحويل مياهه الى امام نقطة التصريف بانشاء مجرى صغير وبذلك
يستغنى عن قياس تصرف الخور كل اسبوع ويكون التصريف عند
نيمولى هو التصريف الحقيقى لبحر الجبل فى هذه المنطقة

وفى يوم ٢٤ فبراير ركبنا الباخرة ليفنجستون وهى باخرة ارسلناها
الىنا خصيصاً حكومة بوجندا لنقلنا الى جوار بحيرة روى فحمدنا الله



رقم ۱۱ شلالات فولا

على عدم اضطرارنا الى السير على الاقدام كما كان متوقعا نظرا
لانخفاض مناسيب النيل

اخذنا الباخرة من المرسى عند حدود يوجندا امام قم نهر ارينامى
الذى يصب فى بحر الجبل على شاطئه الايمن مسافة ٣٠٠ مترا امام
شلال نيمولى

ولما كانت المعلومات المطلوب الحصول عليها فى هذا القسم من
النيل تنحصر فى معرفة عرض الجرى وعمقه وارتفاع سواحله وبعد
الجبال عنه . وبالاخرى دراسة خوض خزان يبنى عند نيمولى تكون
ارتفاع المياه امامه مباشرة عشرة امتار . فانى سأتى هنا بموجز بسيط
مما دونته فى مذكرتى اليومية عن هذا الخصوص : —

بعد ان سبرنا غور سد رملى غاطس امام شلالات نيمولى وجدنا
ان عمق المياه فوقه يتراوح بين ٢٠٠ متر و ٢٣٠ متر وامامه مباشرة
٣٤٠ متر وعرض النهر ٣٢٠ مترا وهو يجرى فى هذه النقطة بين
سهيلى قليلى الارتفاع والجبال تبعد مسافة ٤ او ٥ كيلو مترات من
الجرى عند كيلو ١٦٠٠ عرض النهر ٣٠٠ متر وعمقه ٣٧٠ مترا
ولا تزال الجبال على البعد نفسه من الجرى

عند كيلو ٣٠٠٠ عرض الجرى ٢٥٠ مترا وعمقه ٥٠٠ مترا
» » ٤٠٠٠ مرنا امام مصب نهر ايوجى على الشاطئ
الايمن وهو مجرى صغير . وحبذا لو نقل موقع
تصرف نيمولى الى خلف هذا النهر الا انه يصبح
فى يوجندا

- كيلومتر ٤٨٠٠ عرض المجرى ٣٥٠ مترا وعمقه ٥٠ متر
» » ٥٢٠٠ اقترب الجبل على الشاطئ اليسر ووجدنا الميل
الداخلي للمجرى مغطى بالخطب وام الصوف
وعلى الشاطئ بعض شجيرات الدوايب
» » ٦٤٠٠ مررنا امام بلدة دوفلى الواقعة على الشاطئ
اليسر وهي المحطة المشهورة التي كانت ملكا
لبليجيكا والتي عسكر فيها امين باشا مبعوث
الحكومة المصرية
» » ٨٠٠٠ عمق المجرى ٤٠٠ متر وتوجد جزيرة في وسطه
» » ٩٦٠٠ انتهت الجزيرة وسار النهر في واد تكتنفه الجبال
على ابعاد تختلف بين ٤٦٢ كيلو متر
» » ١٠٠٠٠ مررنا بمصب نهر انجوي على الشاطئ الايمن
تل من الرمل ارتفاعه ستة امتار وطوله لا يقل عن
الاثنين كيلو متر
» » ١١٢٠٠ انفرج المجرى كثيرا واصبح في شكله كالنيل
الابيض امام منطقة السدود
» » ١٢٨٠٠ وقفنا على محطة جويرى لاختد جمولة من خشب
الوقود (انظر الصورة نمرة ١٢) وهي تبين شكل
مرسى البواخر في تلك البقاع
» » ١٣٦٠٠ انفرج المجرى واصبح متسعا تكتنفه المستنقعات
ويشبه منطقة السدود

كيلو متر ١٥٢٠٠ عرض النهر ٥٠٠ مترا وعمقه ٣٥٥ مترا وعلى
شاطئه الايمن سهل منخفض تغمره مياه الفيضان
» » ١٦٨٠٠ يمر المجرى في سهل منخفض وينفرج الى الجنوب
» » ١٨٠٠٠ ارتفع السهل جدا حتى اصبح فوق منسوب المياه
بعشرة امتار الا ان عرض المجرى لم يزل واسعا
وعمقه اربعة امتار والجبال على بعد اربعة أو خمسة
كيلو مترات

» » ٢١٦٠٠ عرض المجرى ٦٠٠ مترا الى ٧٠٠ متر وعمقه
٣١٠ متر

» » ٢٥٠٠٠ مررنا امام جبال كوكي الواقعة على الشاطئ الايسر
على مقربة من النهر

» » ٢٩٦٠٠ مررنا امام بلدة أوربي
ويمكن القول ان بحر الجبل ما بين نيولى وأوربي يعرف واد.
تكتنفه الجبال وعرضه يتراوح بين أربعة كيلو مترات و ١٢ كيلو مترا
وعرض المجرى يتراوح بين ١٢٠ مترا و ٧٠٠ مترا ولا بد من
التنويه بان الخطط التي قامت بعملها حكومة بوجندا لا يعطى فكرة
حقيقية عن عرض المجرى اذ انهم بينوا عليها ما تغمره مياه الفيضان
من السواحل كمجرى النيل نفسه

عند كيلو ٣٦٠٠٠ عرض المجرى ١٦٠ مترا وعمقه عشرة امتار
واقتربت الجبال على الشاطئ الايسر حتى
اصبحت على مسافة كيلو متر واحد

كيلومتر ٣٩٠٠٠ و كيلو ١٥٠٠ ٤ اعتدل المجرى واصبح عرضه

٣٥٠ مترا وعمقه ٣٩٠ مترا واقتربت الجبال على

الشاطئين وخصوصا الايمن

» » ٢٠٠٠ ٤ اصبح جبل الشاطيء الايمن على حافة المياه وعرض

المجرى ٥٠٠ مترا وعمقه ٣٣٠ مترا وانقطعت

المستنقعات وارتفع جبل الشاطيء الايسر كثيرا

» » ٣٢٠٠ ٤ جزيرة وسط المجرى

» » ٤٠٠٠ ٤ عرض المجرى ٥٠٠ مترا وعمقه ٣٥٠ مترا

» » ٤٩٦٠٠ » » ٦٠٠ » » ٣١٥ »

» » ٥١٢٠٠ انخفض منسوب الوادى كثيرا وأصبح عرضه

ثمانية كيلو مترات وهنا لاحظ ان خزان نيمولى

عند اغراقه لهذه المنطقة لا يحدث ضررا كبيرا

لعدم وجود اهالى بالمرة

» » ٥٧٨٠٠ مررنا ببلدة ابرى عاصمة مديرية جولو ورأينا نهر

يوانكى الذى يصب على يسار المجرى

» » ٥٩٤٠٠ قل عمق المياه حتى وصل مترا واحدا وذلك

لكثرة وجود الجزائر وسط المجرى

» » ٦٥٨٠٠ مررنا بمرتفع عند حافة المياه على الشاطيء الايسر

يعلو السطح بمقدار عشرين مترا والمحرى هنا اكثر

الجزائر المغطاة بأم الصوف والبردى.

» » ٧١٠٠٠ اصبح المجرى وسط منطقة سذود

كيلو متر ٧٧٦٠٠٠ عرض المجرى ١٥٠ مترا وعمقه ٤٥٠ مترا
» » ٨٨٦٠٠٥ وقفنا امام بلدة شاكو حيث العمق قليل جدا
وهى محطة خشب وقود

وفي يوم ٢٥ فبراير سرنا الهوينا لقلعة عمق المياه وعند كيلو ٩١٥٠٠
شاهدنا على الشاطئ اليمين تلالا عاليا بالقرب من المجرى وكانت
انساع الوادى يقرب من الخمسة كيلو مترات وعلى الشاطئ اليسرى غابة
متسعة عالية الاشجار كثيفة. وعند كيلو ٩٤٠٠٠ كان عرض النهر
١٢٠ مترا وعمقه ١٠٥ متر ثم استمر العرض فى الزيادة الى ان
وصلنا الى كيلو ٩٧٠٠٠ فاذا به ٣٠٠ مترا واذا بالعمق ثلاثة امتار
واتسع الوادى حتى صار ثمانية كيلو مترات وزاد تشبع المياه بالحشائش
والاعشاب ثم اقتربت الجبال التى على الشاطئ اليسرى من المجرى
وعند كيلو ١٠٩٠٠٠ تغيرت الطبيعة وعاد المجرى كانه فى منطقة
السدود وعرضه ٢٠٠ مترا وعمقه ٤٥٠ مترا ثم ما زالت حالته تسوء
وجزائره تزداد حتى وصلنا كيلو ١١١٦٠٠٠ فكنا نعتقد ان النهر
مسدود تماما لكثرة ما به من الاعشاب الكثيفة ثم عادت الحالة
تتغيرت عند كيلو ١١٣٦٠٠٠ وأصبح النهر يجرى بين ساحلين عالين
ارتفاعهما عن سطح الماء لا يقل عن عشرة امتار وأصبح عرضه
١٠٠ مترا وعمقه ٥٢٠ مترا

وعند كيلو ١١٥٠٠٠ زادت كمية البردى الا ان النهر لم يزل بين
جسوره العالية وعدنا تدريجيا الى حالة السدود وما زلنا كذلك بين
المستنقعات آونة والسواحل العالية اخرى الى ان وصلنا الى كيلو

١٣٥٠٠٠ ر. فاصبح عرض المجرى ٢٢٠ مترا وعرض الوادى ٤٠
كيلو مترات وشاهدنا عند كيلو ١٣٨٠٠٠ مصب نهرين صغيرين
وبالقرب من الكيلو متر ١٥٩٠٠٠ وصلنا بلدة موتير وهى آخر
محطة ملاحية على النهر فى ذلك الفصل لا يمكن لباخرتنا الصغيره ان
تتعداها لقلة عمق المياه فى النهر بينها وبين امام بحيرة روبي ولو ان
البواخر الكبيرة تمر فيها بسهولة زمن الفيضان
فقلنا امتعنا الى فلوكة من الصباح قامت مباشرة الى جهة
الجنوب ووجدنا نقطة نصلح لبناء مقياس النيل على الشاطئ الايسر
وفى يوم ٢٦ فبراير غادرنا موتير فوصلنا بلدة وادلاى القديمة
الواقعة على الشاطئ الايسر وفيها آثار المعسكر المصرى تحت قيادة
امين باشا ثم مررنا ببلدة ألور على الشاطئ الايسر وبلدة وادلاى
الجديدة وهى تقع عند الكيلو متر ١٦٤ على الشاطئ الايمن
وعند الكيلو متر ١٦٨ مررنا بمصب نهر أورا على الشاطئ
الايسر وعند كيلو ١٦٩ مررنا بمصب نهر أومى على الشاطئ الايمن
وكلا النهرين لا يتجزأ عرضه الثلاثين مترا . ولا نزاع فى ان وجود
هذين النهرين فى ذلك الموقع من المجرى مما ساعد على تكوين بحيرة
روبي اذ انهما يكونان بما يأتیان به سنويا من الطمي والرمل سدًا
فاطسا يرفع منسوب القاع ويحجز جزءا من الماء يرتد تأثيره الى الامام
فيكون البحيرة . ولوحظ ان المجرى يتسع تدريجيا امام مصب أومى
فبعد ان كان عرضه ٣٢١ مترا عند كيلو ١٦٩ أصبح ٧٠٠ مترا عند
كيلو ١٧٠٠٠

ثم دخانا بحيرة روبي عند كيلو ١٧١٥٠٠٠ فلاحظنا ان عرضها المتوسط ٢٢٠٠ الى ٣٠٠٠ متر وعمقها المتوسط مترا واحدا أو اقل وعرض الوادى أى البحيرة نفسها وما حوالها من الارض المنخفضة ستة كيلو مترات

والبحيرة ملائى بالحشائش العائمة التى تغذفها فى المجرى ابان الفيضان وتغذى بها منطقة السدود وهى من نوع أم الصوف نقلنا الى باخرة تسمى « صمويل بيكر » وهى باخرة جملتها ١٠٠ طنا وطولها ٤٢ مترا وعرضها ستة امتار وقد كان عرض المجرى امام بحيرة روبي ٢٠٠ مترا وعرض الوادى من ٨ الى ١٠ كيلومترات وعند كيلو ١٧٩ اتسع المجرى كثيرا حتى اصبح يقرب من الكيلو متر وضاق الوادى الى ٢ كيلو متر فقط ثم عاد المجرى الى الضيق حتى اصبح عند كيلو ١٨٤ عرضه ٥٠٠ مترا والوادى صار عرضه ١٢٠٠ متر فقط

وعند كيلو ١٨٥ مررنا بموقع عرض الوادى فيه لا يزيد عن ١٠٠٠ مترو على جانبيه تلوى عالية من الرمل فتبادر الى ذهننا درج هذه النقطة كموقع صالح لعمل خزان لاعتدال المجرى وضيق الوادى ولو ان الموقع ليس صخريا وعند كيلو ٢٠٣ شاهدنا مصب نهر صغير على الشاطئ الايمن واتسع المجرى تدريجيا فتتحول تدريجيا من مجرى نهر عادى الى مخرج هذا النهر من بحيرة عظيمة وأصبحت المياه كثيرة الامواج يعلو سطحها جزائر عديدة من الحشائش العائمة

وعلى مسافة ١٥ كيلو مترا من النقطة السابقة وقفنا على بلد

بنيامور الجديدة لاخذ ما يلزم من خشب الوقود وقسنا عرض المجري
فاذا به ١٠٥٠ مترا والعمق ٥٠ مترا (انظر الصورة نمرة ١٢)
ولا بد من القول هنا ان نقطة مخرج بحر الجبل من البحيرة لا
يمكن تحديدها تماما اذ ن البحيرة الواسعة يضيق عرضا تدريجيا عند
المخرج وتقل تموجاتها ولا تتغير هذه الحالة الى ما يسمى عرفا بمجرى
مهر الا بعد مسافة طويلة

وعلى مسافة ٢٢٨ كيلا مترا من خط السير الذى اتبعناه من
نيمولى مررنا بمصب نيل فكتوريا فى بحيرة البرت فى الجهة الشرقية
وبلدة بانيامور فى الجهة الغربية وابتدأت الباخرة تتلاعبها الامواج ثم
وصلنا ميناء بيوتيا به مساء ٢٦ فبراير

حدث ان صدرت الاوامر الى مهندس الباخرة للقيام فى الصباح
الى بلدة كسينى ميناء الكنجو البلجيكية فقررنا ان نوافق الباخرة
لاننا عددنا ذلك فرصة تسمح بمشاهدة البحيرة من مبدئها الى نهايتها
ولو ان برنامجنا يحتم تكرار هذه السياحة وانى اكنفى بمأخض مادونته
افى مذكرتى اليومية عن ذلك : —

غادرنا بيوتيا به صباح يوم ٢٧ فبراير قاصدين كسينى الواقعة فى
لركن الجنوبى الغربى لبحيرة البرت ويمكن ان يقال على العموم ان
البحيرة عبارة عن سطح مائى تحيط به جبال عالية بارتفاع واحد
يقربا يتخللها قمم مرتفعة متباعدة

رقم ١٢ — موصنی علی بحر الجبل

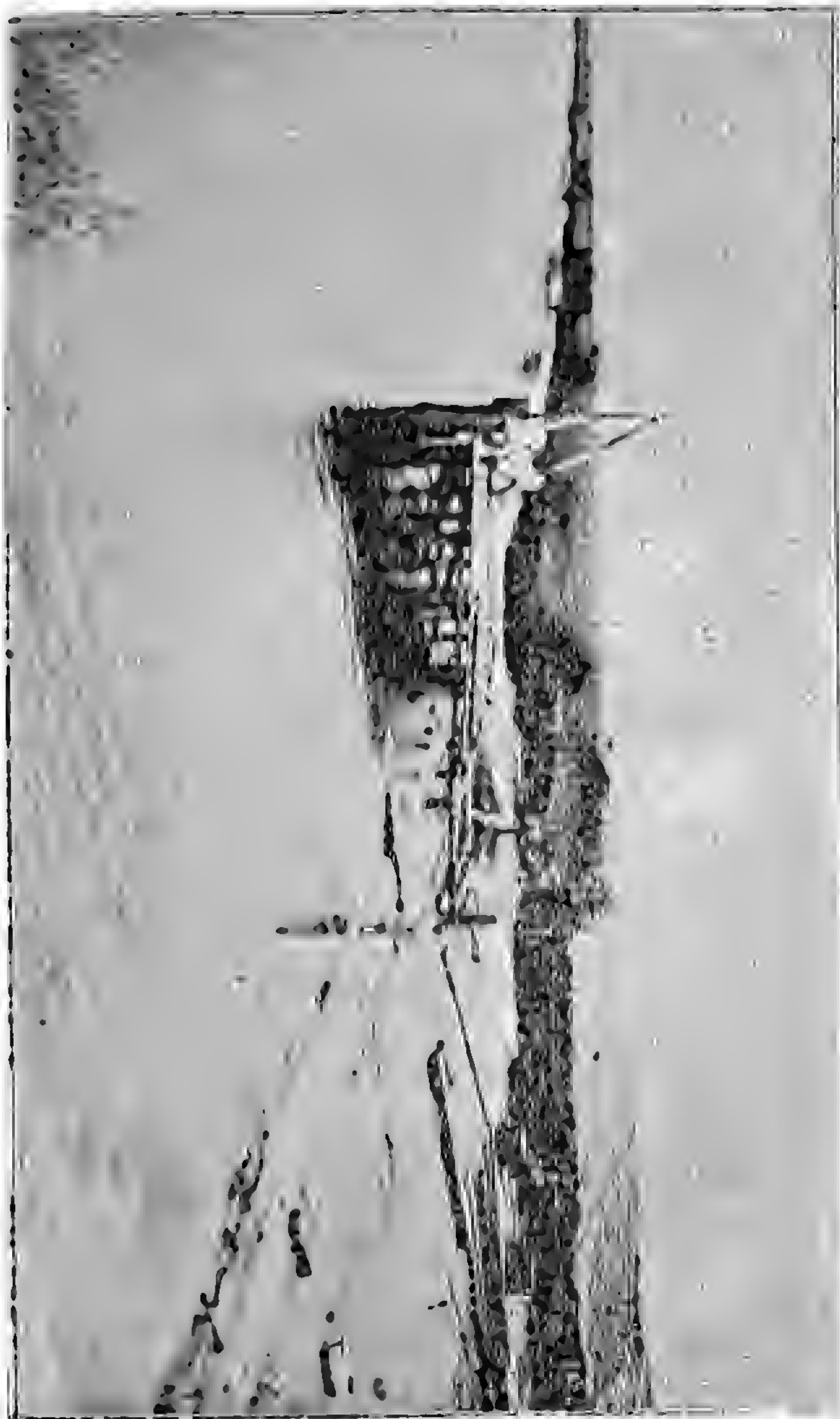


سارت الباخرة بنا علي مقربة من الشاطئ الشرقي فشهدنا عددا كبيرا من الأنهر الصغيرة تصب في البحيرة بعد انحدارها علي ميول الجبال انحدارا منتظما أو سقوطها دفعة واحدة أو علي دفعات متعددة فوق واجهات الجبال الرأسية أو الكبيرة الانحدار ثم مرورها وسط مساطيح يتراوح اتساعها بين المائة متر والالف ويتراوح ارتفاعها عن سطح الماء بين السبعة أمتار والخمسة عشر

وقد لاحظنا تكويننا خاصا لمصببات هذه الأنهر في البحيرة اذ كون كل نهر منها مما يأتي به من الرمال والمصخور اثناء سقوطه ميناء صغيرة بشكل حسر يقارب ربع دائرة أو قطعة من منحني مقعر يبتدىء عند نقطة الانصباب ويتجه الى الشمال متتبعا في ذلك مجرى التيار في البحيرة . ويختلف حجم هذه المين باختلاف حجم الأنهر فافسحها واكبرها ميناء بيوتيا به الذي كونه نهر كاجيرا

وعند الساعة الواحدة بعد الظهر وصلنا بلدة كسيني فشهدنا حركة نقل كبيرة وسط مستعمرة صغيرة ولا غرابة في ذلك اذ ان هذه البلدة هي الميناء الوحيد لمناجم كيلو الذهبية التابعة لباجيكا . وفي ٢٨ فبراير عدنا الى بيوتيا به فبحثنا عن المقياس فعلمنا ان فيضان سنة ١٩١٦ وسنة ١٩١٧ قد غمره تماما ولم نر الا مقياسا مؤقتا من الخشب فرصدناه (انظر الصورة نمرة ١٣)

رقم ۱۳ — متعاس یونیابه



وبلدة بيوتيا به هذه في غاية الحقارة. وعلمنا أنه لا يمكن تعميمها
لنفسى مرض الملاريا الناشئ عن وجود مستنقعات صغيرة حوالها
وقد جمعنا وجهتنا بعد ذلك بلدة بورمسندى الواقعة على نيل
فيكتوريا والتي نصل منها الى بلدة ناسيجا الى نهاية السكة الحديدية
الموصلة الى بحيرة فيكتوريا . فأخذنا سيارة كبيرة (بعد ان تركنا ما
امكننا الاستغناء عنه من امتعتنا في مخازن الجمارك)

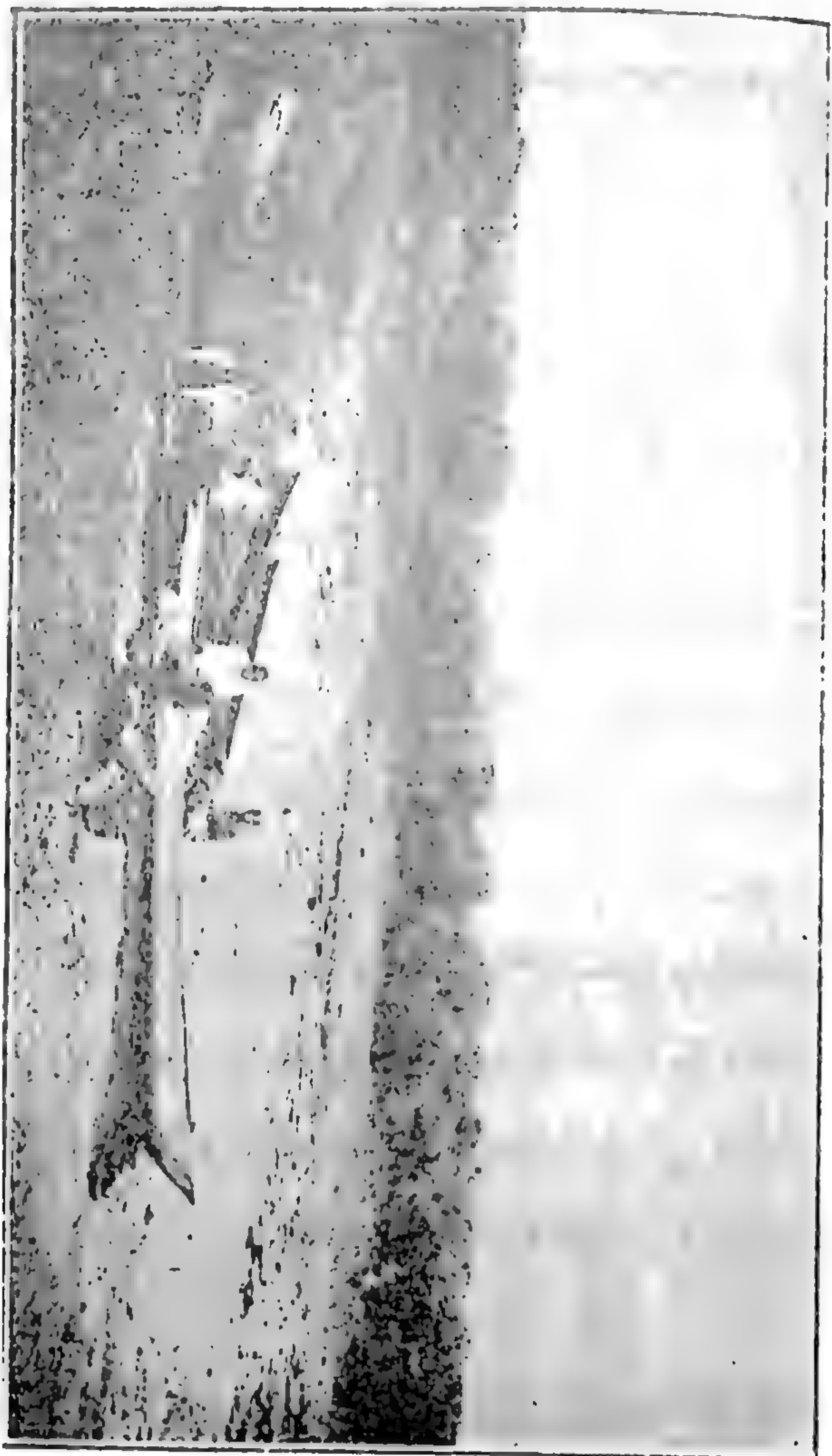
يمر الطريق في العشرة كيلومترات الاولى في منخفض لا يعلو
عن سطح البحيرة بأكثر من اربعة امتار ثم يبتدىء بعد ذلك في
تسلق الجبل اذ ان منسوب الطريق عند بيوتيا به ٦١٩ مترا ومنسوبه
عند بلدة مسندي ١١٤٠ مترا وهو طريق صخري يشبه مثيله في
المناطق الجبلية في أوربا بما عليه من الكباري فوق الأنهر والوديان
والبراجم فوق الجداول والمصارف

وعلى جانبي الطريق مزارع واسعة يسمونها « شامبي » مزروعة
قطنا وبنا وموزا والزراعة الناجحة فيها هي البن

وصلنا مسندي في المساء وفي صبيحة اليوم التالى (أول مارس)
تركناها واستأنفنا السير فشاهدنا لأول مرة مزروعة دخان علمنا ان
تجارها غير رابحة لرداءة نوعها ووصلنا حوالى الظهر الى بور مسندي
فرصدنا المقياس عند الموردة (انظر الصورة نمرة ١٤ والصورة نمرة ١٥)



رقم ۱۴ — پورت مستندي



رقم ١٥ -- بحر الجبل -- القوارب

ثم استقلنا الباخرة « استانلى » وبعد مسيرة خمسة كيلو مترات،
شاهدنا مصب نهر كافو فقد رنا عرضه بثلاثين مترا على جانبيه البردى،
بعرض لا يقل عن الخمسين مترا ثم زاد عرض النهر تدريجيا حتى تحول
الى مستنقع تكتنفه الحشائش والبردى

ومررنا بمصب بحيرة كوانيا فى كيو جا ثم دخلنا بحيرة كيو جا فى
الليل وفى يوم ٢ مارس استيقظنا فاذا بنا وسط ضباب كثيف من
الناموس بكل انواعه واحجامه

رست الباخرة على كيلي وهى اهم ميناء لتصدير القطن على البحيرة،
فرأينا بالآت عديدة من القطن تحت الشحن — و بفحص نوع القطن،
وجدت لونه رماديا أكثر من لون القطن السودانى وشعرته اقل،
بكثير فى الطول من القطن المصرى

وتناقشت مع رفاقي فى صعوبة سد اذرع البحيرة سدا تاما لىتمكن
النهر من اختراق المنطقة فى مجرى منحصر كما كنا تفكر مبدئيا ورأينا
ان هذا العمل يكاد يكون مستحيلا لان الاراضى التى حول البحيرة،
اخصب الاراضى المنتجة فى اوجندا والبحيرة هى الطريق الوحيد لنقل
الحاصلات

تركنا كيلي ومررنا بين جزيرتين صخريتين وسط البحيرة ثم
رسونا عند بلدة يوجندو حيث يوجد بها محاججان للقطن لشركة زراعة

القطن البريطانية وقد قمنا بعمل ميزانية لمعرفة المنسوب الذي ارتفعت
اليه مياه الفيضان سنة ١٩١٧ فوجدناه ١٢٥ مترا اعلى من منسوب
المياه الحالية وعلما ان مياه ذلك الفيضان عمرت جزءا كبيرا من
سواحل البحيرة باجمعها

غادرنا « بوجندو » واتجهنا الى « سانجاي » فلاحظنا ان المياه
قد تغير لونها تدريجيا وأصبحت رمادية خضراء قدرة يعاوس سطحها
أوراق اللوتس — ساقه يزيد عن المترين ذو جزع عريض مما يجعل
تأثيره في جريان المياه على اعماق مختلفة كبيرا جدا

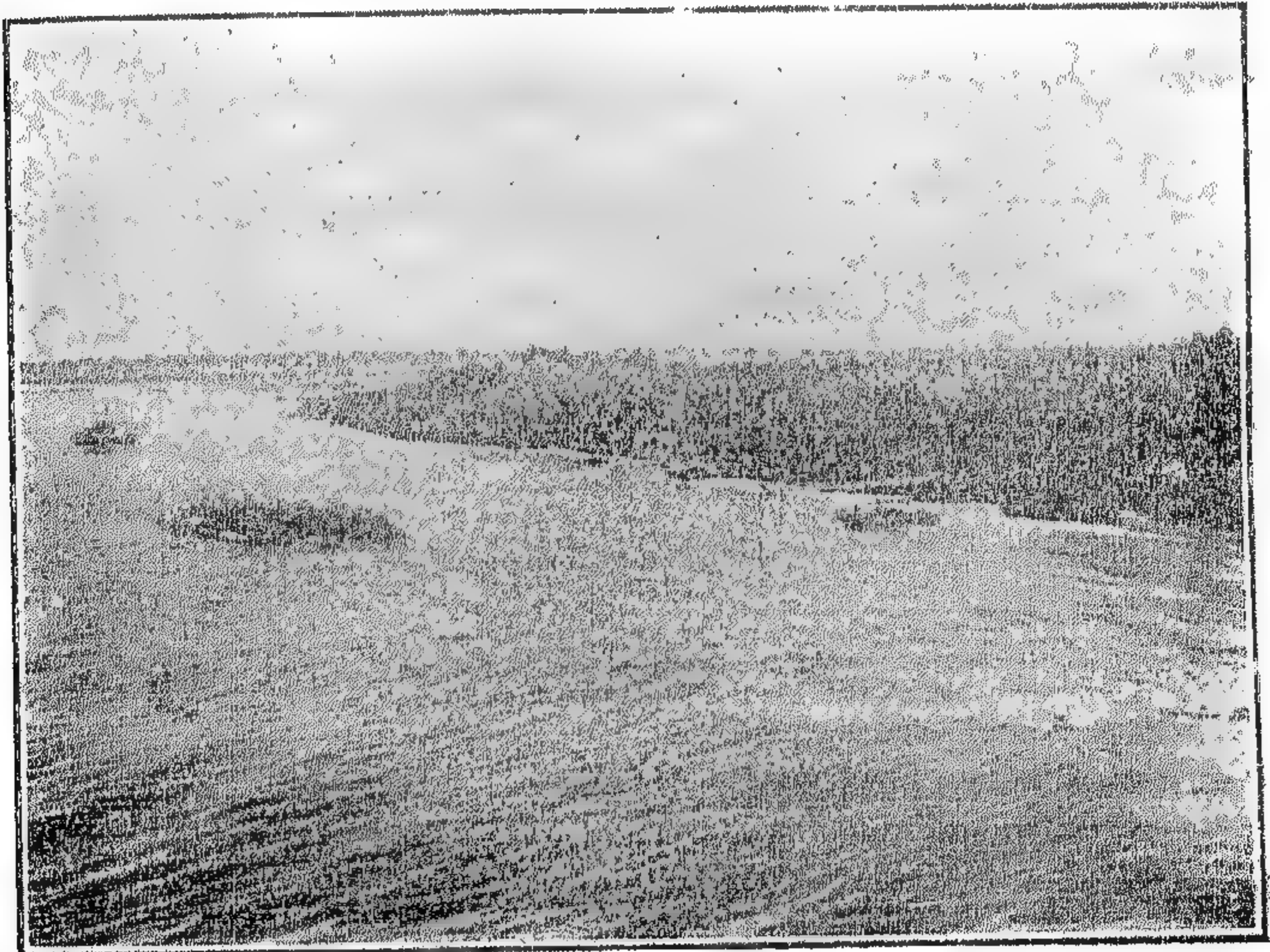
تركنا « سانجاي » ورسونا على مقربة من « لاليو » وهي المعروفة
في مصر باسم « لالي » حيث يوجد مقياس البحيرة ويمكن الاسف
فان هذا المقياس يبعد عن الشاطئ مائتي متر ولا تصله المياه الا
بواسطة مجري صغير والمياه بعيدة عنه لانخفاضها الكبير .

قامت بنا الباخرة ورسونا عند « بوجنجو » فكدنا نخترق لشدة
الحرارة التي بلغت درجاتها ٤٤ سنتيغراد وكان الجو مع هذه الحرارة
متليدا ببخار الماء المنصاعد من البحيرة

وفي صبيحة ٤ مارس تركنا (بوجنجو) ومررنا تباعاً امام جزيرة
« نامليموكا » ومصب نهر (مبولوماجا) . وعند الساعة الثالثة بعد
الظهر تغير لون الماء فأصبح رمادياً بسواد لكثرة ما به من المواد

العضوية المتعفنة واصبحنا في النهاية الامامية للبحيرة متجهين الى نيل
فكتوريا فسرنا ببطء كبير لقلة العمق الذي وجدناه يختلف بين
١٩٥٠ و ١٩٢٠ مترا ثم انعدمت المياه تقريبا من السطح واصبحنا نسير
فوق طبقة كثيفة من المواد العضوية المتعفنة بسماك لا يقل عن نصف متر
ولم ندخل في نيل فكتوريا الا الساعة الخامسة بعد ان مررنا وسط
جزائر بعضها صخرى ثابت وبعضها مكون من الاعشاب المتحركة
(انظر الصورة نمرة ١٦)

وفي صبيحة ٥ مارس وصلنا (نماسجالي) فرأينا ميناء منظمة



رقم ١٦ — نيل فيكتوريا امام بحيرة كيوجا

واجهتها حائط ساند من الأسمنت وفي الساعة الواحدة بعد الظهر
تركنا البلدة وركبنا قطارا وقد استلقت نظرنا زراعات الموز الكثيرة
فانك لا تكاد ترى شيئا آخر في الطريق ولا غرابة في ذلك فانه الغذاء
الوحيد لاهل يوجندا

وصلنا (جنجا) الساعة الخامسة مساء وهي الميناء الواقعة على
نخيرة فيكتوريا عند مخرج النيل من شلالات رييون ونهاية السكة
الحديدية وذهبنا توأ الى الفندق الوحيد الموجود بالبلدة وهو عبارة عن
مجموعة اكواخ صغيرة مغطاة بالطين ولو ان تكاليف السكن به تبلغ ١٨
شلينا يوميا . (انظر الصورة نمرة ١٧)

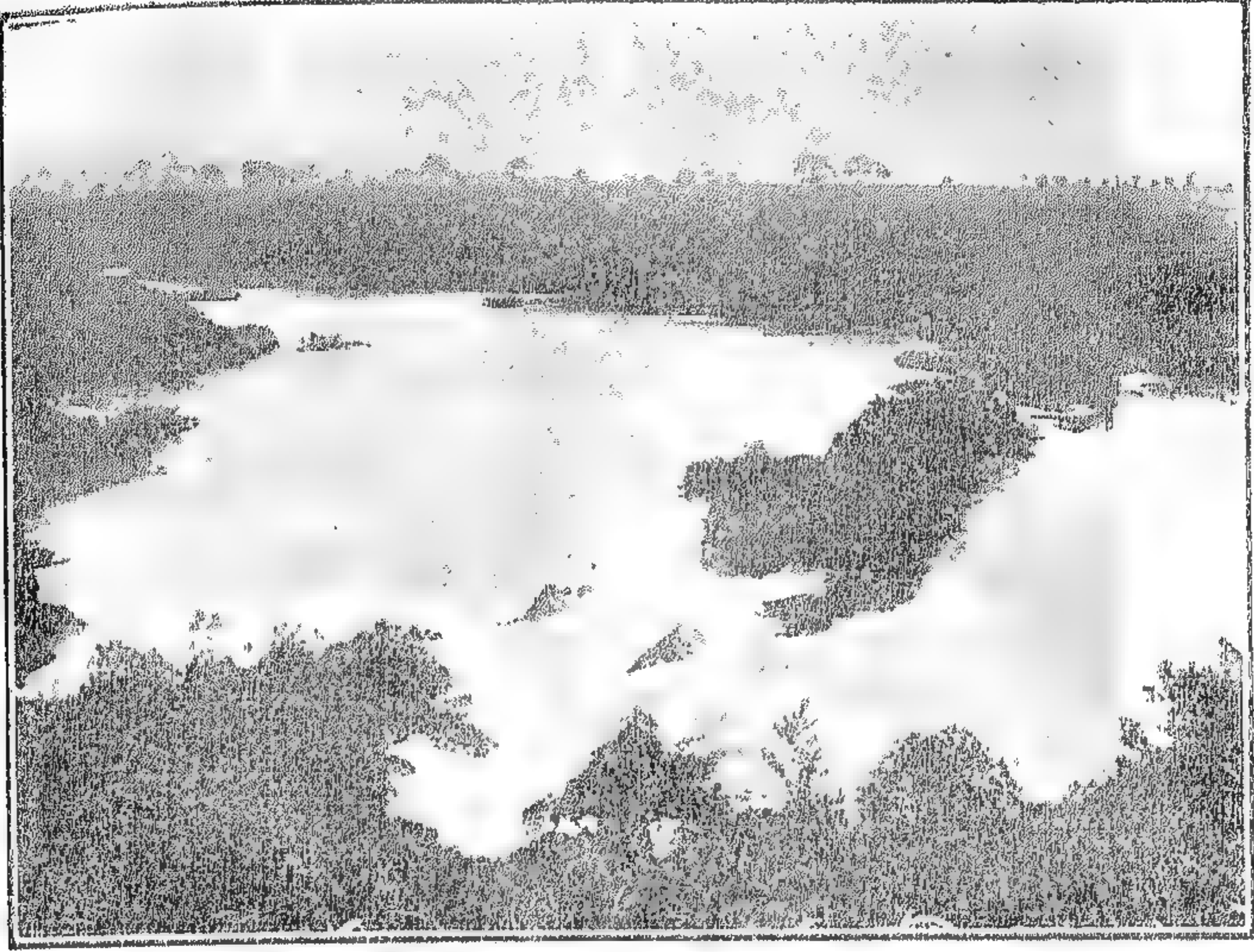
وفي الساعة السادسة من صباح يوم ٦ مارس ذهبنا الى شلالات
وييون واخذنا قاصورا شمسية (انظر الصورة نمرة ١٨ و ١٩ و ٢٠ و ٢١)
وفي الساعة العاشرة صباحا تركنا (جنجا) واستقلنا فلاك
اللاهالى وهي عبارة عن الواح خشبية مربوطة بليف وأوراق شجر الموز
فعبرنا خليج (نابليون) في نصف ساعة ثم ركبنا سيارة فورد وسرنا
في طريقنا الى « كبالا » والطريق وسط الجبال يمر كالعادة في مرتفعات
ومنخفضات بين مزارع الموز والبن وبين الغابات والاحراش وطوله
٨٧ كيلو مترا . فوصلنا كبالا الساعة الواحدة بعد الظهر وهي العاصمة
التجارية ايوجندا . اما العاصمة الرسمية ومقر الحكومة فاسمها (انبى)
وقد ذهبنا اليها الساعة الثالثة بعد الظهر



رقم ۱۷ — فداي جيجا



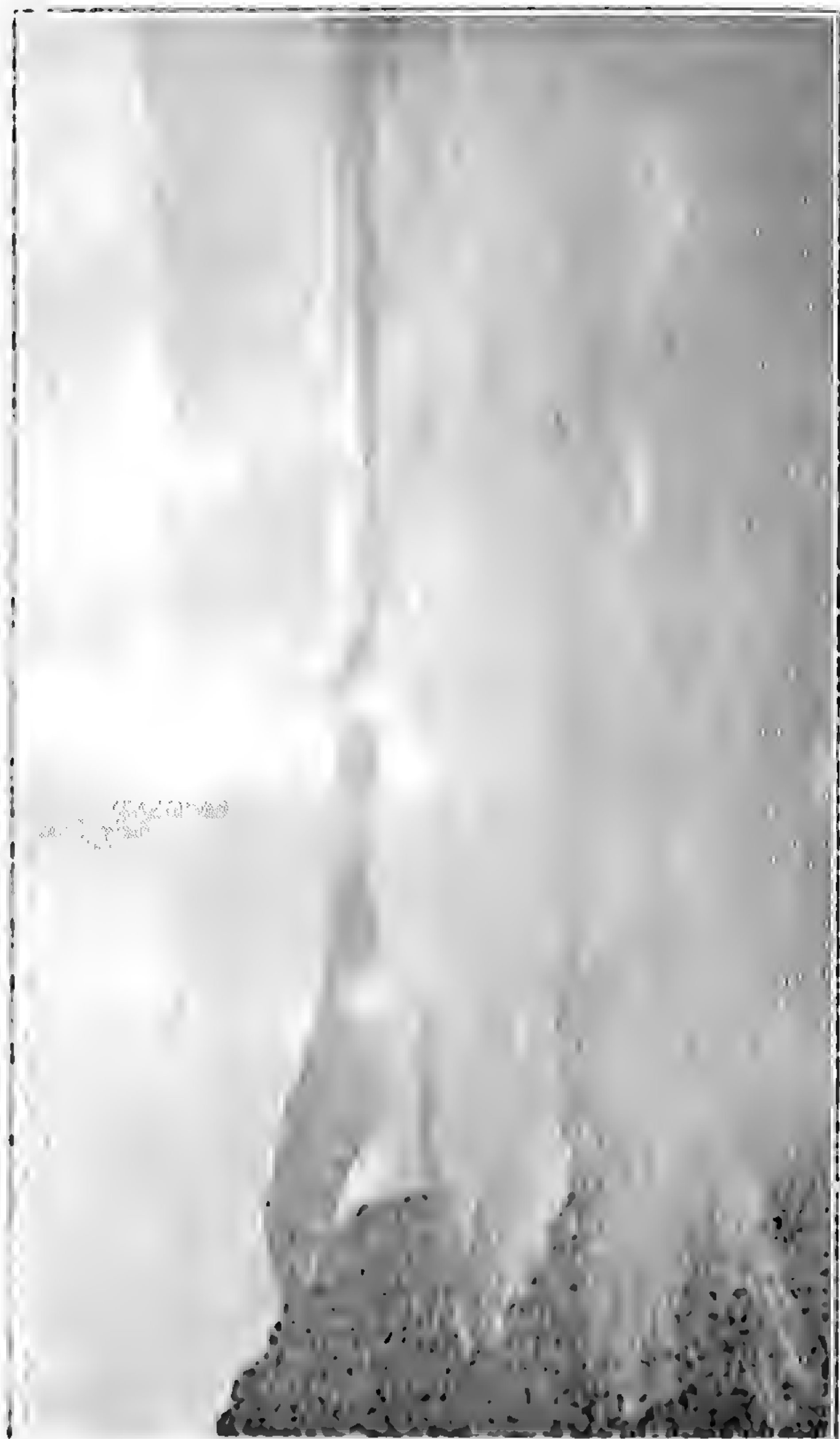
رقم ۱۸ — امام شازلات رستون



رقم ١٩ — شلالات ريبون

وفي يوم ٨ مارس ذهبنا الى مقياس البحيرة الشهير فوجدناه بحالة جيدة ثم ذهبنا الى مكتب الارصاد الجوية لمعرفة مايقوم به من الاعمال التي تتعلق برصد المناسيب والحرارة والمطر والرياح والرطوبة وعلمنا انه يوجد بيوجندا ٤٥ محطة رصد

وبعد ان جهزنا امتعتنا لاستئناف الرحلة عدنا الى « جنجا » يوم ١٠ مارس وعلمنا انه من الضروري اجراء كشف طبي علينا قبل التصريح لنا بدخول منطقة مرض النوم لمعاينة شلالات مرشيسون وقياس التصرف



رقم ۲۰ - شلالات ریون



رقم ۲۱ — نخللات ربيون

ثم ذهبنا قبل الغروب الى شلالات (أوين) الواقعة على نيل
فيكتوريا على مسافة خمسة كيلو مترات خلف شلالات (رييون) وهذه
الشلالات عبارة عن أربعة سقوطات نازيها واهمها ارتفاعه ما بين ٢٥٠
مترا و ٣٥٠٠ مترا صخورها مكسوة بالاعشاب والاشجار ولم نجد أي
موقع مناسب لقياس التصرف امام هذه الشلالات لعدم انتظام
المجرى ولوجود صخور متعددة في وسطه

وفي يوم ١١ مارس ذهبنا الى المستشفى للكشف الطبي . وفي
يوم ١٢ مارس ركبا القطار (ما عدا احد رفاقنا المستر تيبور الذي ترك
بالمستشفى مريضا بحمى الماريا) ووقفنا عند محطة (مبولاوني) وعند
الظهر وصلنا (نماسجالى) فوجدنا عرض النهر يقارب ٣٠٠ متر
واجتهدنا في وضع اسلاك للتصرف فصادفتنا الصعوبات الآتية : —
اولا اضطرارنا للاستعانة بالزئوج الكسالى والذين لم يتمكن رغم
مترجمينا من تفهيمهم ما يجب عمله

ثانيا عدم وجود طبيلات تلف عليها السلوك مما جعلها تتعقد
باستمرار على اننا امكنا بعد عناء شديد ان نمد الاسلاك الى وسط
المجرى على احد القوارب الخفيفة بعد تثبيتها في محالها

وفي صباح ١٣ مارس استأنفنا مد الاسلاك الى الطرف الآخر
فثبتنا ستة قوارب في عرض المجرى وهو عمل شاق للغاية اذ كان

التيار يدفع الاسلاك في اتجاهه تارة وتتعلق الحشائش بالاسلاك وتغوص بها في المياه تارة أخرى ذلك فضلا عن الامطار التي بدأت تهطل والخطر الذي كان محدقا بنا لوجود التماسيح وعجول البحر في المجرى بكثرة وفي يوم ١٤ مارس وجدنا القوارب قد اختل نظامها وخرجت من موقعها واضطربنا لاعادة العمل من جديد فثبتنا قارباً في وسط المجرى واوصلنا السلك اليه بواسطة قارب آخر واتجه هذا القارب لآخر بالسلك حتي وصل الى الشاطئ المقابل فربطنا السلك في هلب قد نجحت هذه الطريقة وتوصلنا بعد جهد كبير من مد الاسلاك على ارض المجري وامكنى في النهاية من قياس التصرف من الساعة الثانية ونصف الى الساعة الخامسة مساء

وفي ١٥ مارس اخذت قياس التصرف مرتين مرة في الصباح والاخرى بعد الظهر ثم نزعنا الاسلاك واقلعنا بالباخرة (سبيك) حوالى الساعة التاسعة ونصف مساء

وفي الساعة الثالثة ونصف صباحاً يوم ١٦ مارس دخلنا بحيرة كيوجا مارين بالجانب الغربى لها حيث المجري عريض وزهور المياه منتشرة على الجانبين الى الشاطئ . وفي الساعة التاسعة أصبح المجري مسدودا بالبردي

ثم دخلنا نيل فيكتوريا متجهين نحو (اتوره) والمجرى هنا واضحة حدوده تماماً ويمجرى بين صفيين من البردي يتراوح عرضها

من ٥٠ الى ٣٠٠ مترا . وفي المساء وصلنا الى (أتوره) وهي قرية صغيرة في نهاية منطقة الملاحة والمجرى خلفها صخري وغير صالح للملاحة وفي ١٧ مارس ركبنا قارباً حيث وصلنا الى موقع اختربناه لقياس التصرف على بعد ٧٠٠ مترا من موقع المرسى . وفي الساعة العاشرة صباحاً ذهبنا الى شلالات (فويره) على بعد عشرين كيلو مترا . وهناك حاجز من الصخور قاطع للمجرى بارتفاع متر ونصف فوق منسوب المياه وتمر المياه في هذا الحاجز من ثلاثة قطوع بسقوط متر فقط وقد تبين ان مقدار الفاقد بين « نيمسجالي » و (أتوره) هو عبارة عن ٥٠ مترا مكعبا

وفي الساعة الخامسة ونصف ركبنا الباخرة عائدين الى (بور مسندي) فقررنا في طريقنا بمحطة وقود امضينا بها الليل وفي صباح ١٨ مارس استأنفت الباخرة المسير فوصلنا الى (بور مسندي) حوالي الظهر

ونظرا الى هطول المطر بكثرة اخلينا الباخرة في الحال ونقلنا امتعتنا الى عربات كبيرة وركبنا فوقها وسرنا حتى وصلنا (مسندي) حوالي الساعة الخامسة مساء

وفي يوم ١٩ مارس تركنا (مسندي) ووصلنا (يوتياية) الظهر ثم قابلنا قنصل بلجيكا ووكيل شركة معادن « كيلو » . وبعد ان تبادلنا الآراء تبين ان بلجيكا ربما لا تعارض في رفع منسوب البحيرة

بمقدار ستة أمتار إذ أن الساحل خال من السكان لتفشي مرض النوم والتلف الوحيد الذى ينجم عن ذلك الرفع هو غرق جزء من طريق معادن « كيلاو » بين البحيرة والجبل

وفى صباح ٢٠ مارس ركبنا فلايك صغيرة تسير بالمجاذيف قاصدين نيل فيكتوريا ولما كان عملنا يستغرق خمسة أيام فقد أخذنا معنا الامتعة الضرورية جدا فوصلنا عند الدلتا من الساعة الثانية بعد الظهر . وصادفنا حاجزا اضطررنا للخروج من الفلايك ودفعها بأيدينا حتى نخطيناه (انظر الصورة نمرة ٢٢ ونمرة ٢٣) . ثم دخلنا نيل فيكتوريا من جهة الجنوب أى من فرع « ماجنيجو » بعد أن مررنا بالجزائر الواقعة عند الفم حيث المجرى عبارة عن سد من البردى وأم الصوف على الجانبين

وهنا ترى ثلاثة ألوان مختلفة واضحة للمياه : —

١ النيل قبل دخوله البحيرة رمادى ممزوج بمواد متعفنة

٢ عند دخوله البحيرة أزرق اللون

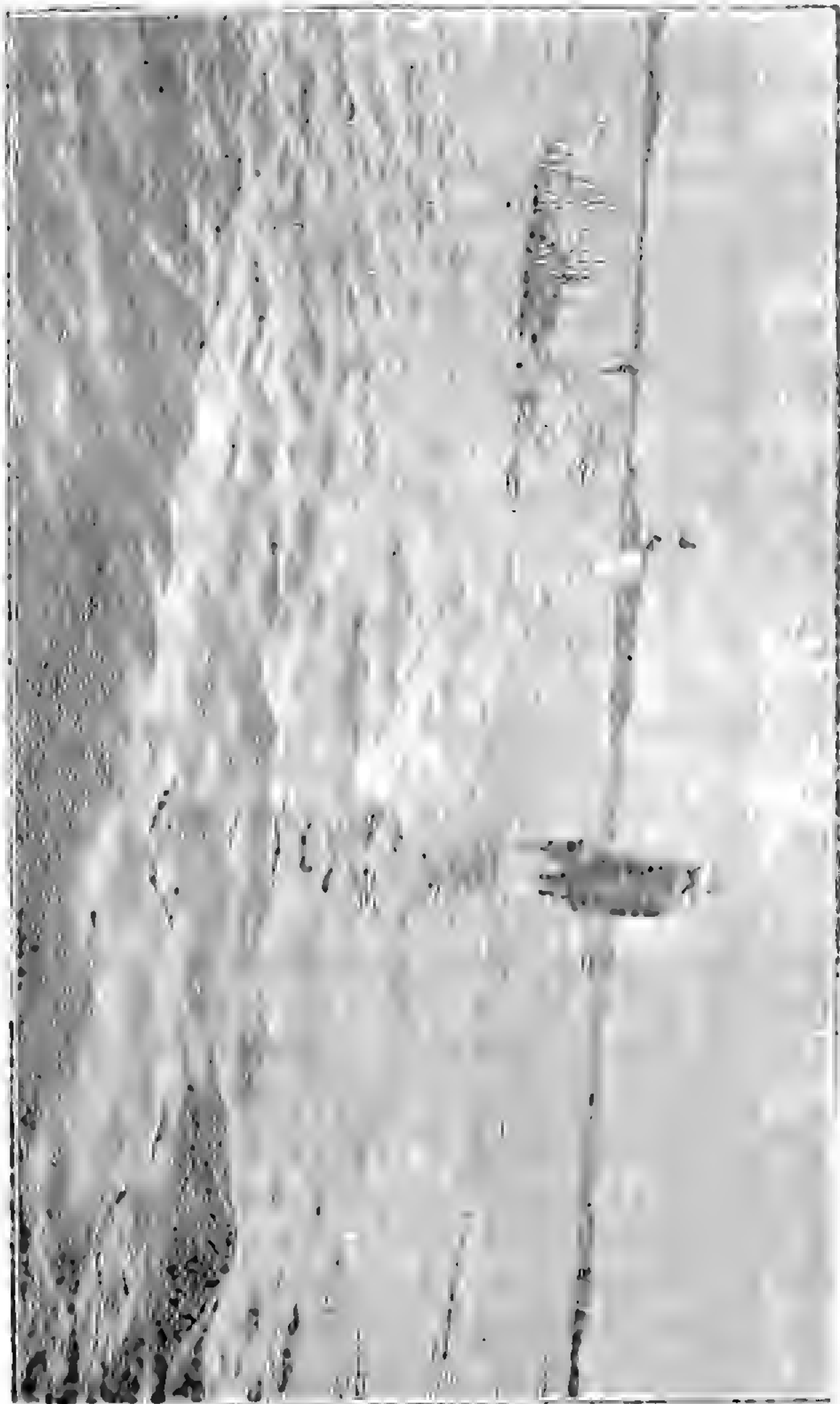
٣ البحيرة نفسها ولونها أخضر

وقد ضربنا خيامنا فى آخر النهار على الشاطئ الايسر عند رأس الدلتا وهى بقعة عالية محاطة بالبردى حيث امضينا الليل

وفى صباح ٢١ مارس استأنفنا السير بالفلايك بين جزائر عديدة ومياه مشبعة بمواد نباتية ثم مررنا بغاية على الشاطئ الايمن واشجار على حافة الماء من الشاطئ الايسر يتسلقها عدد عظيم من القرود . ورأينا بالمجرى تماسيح وعجول البحر وعددا من الفيلة تعبر النهر



رقم ٢٢ — السد الرملى لمخرج نيل فيكسورما في بحيرة البرت



رقم ٢٣ - السد الرملى لخروج نيل فيكروما فى بحيرة البريت

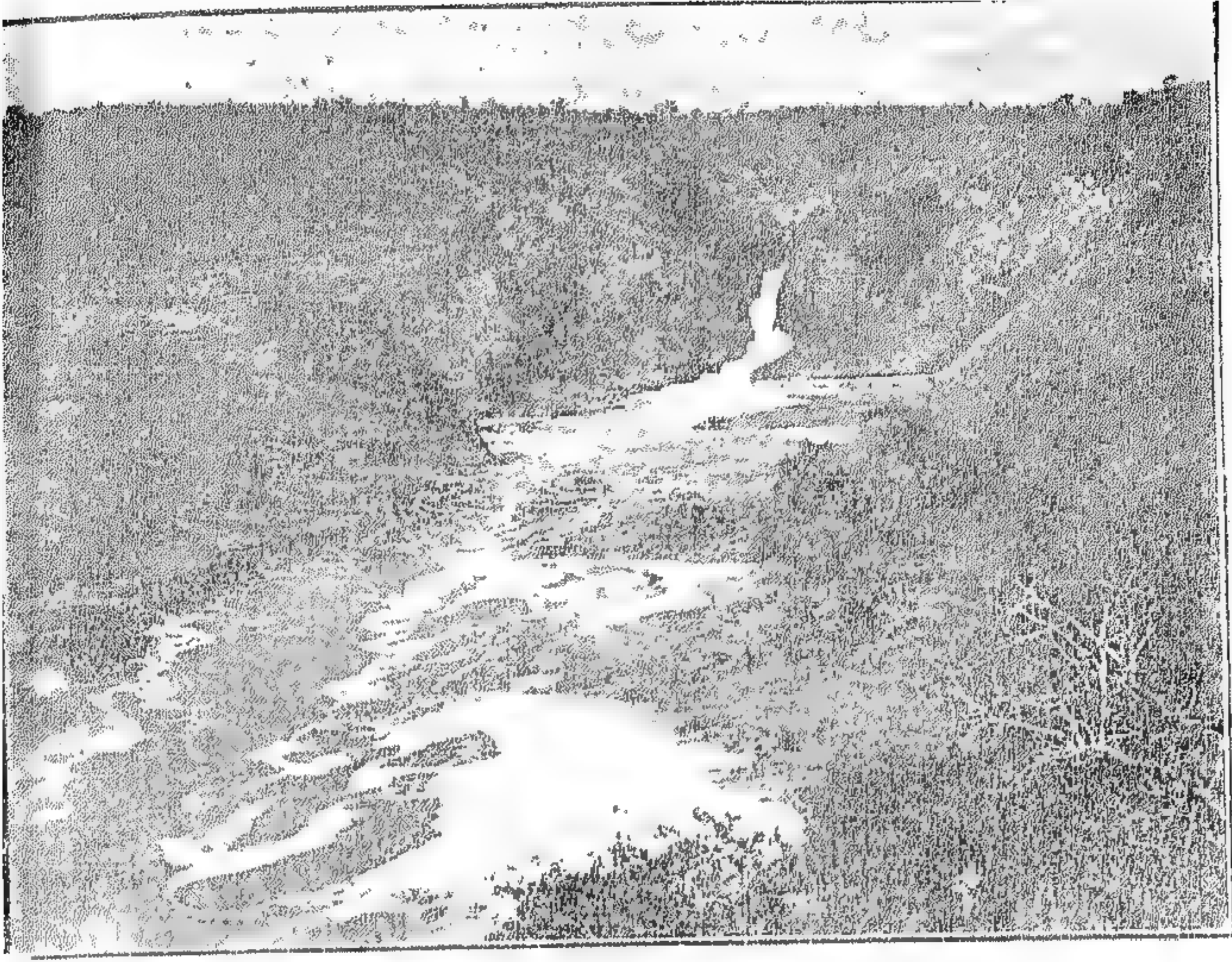
مواضعنا بعد ذلك جزء من الجرى قليل العمق
ثم رأينا نهراً آتياً من الشمال الشرقى وقد كان البعوض منتشر
بكثرة من جميع الاشكال وحوالى الظهر كدت تنقطع المستنقعات
بالشاطيء الايمن واقتربت الاشجار من حافة المياه ثم اتجه الجرى
الى الجنوب الشرقى بين غابات على الجانبين
مررنا بعد ذلك بغابات كثيفة على الجانبين وهى اكبر ما رأيت
ذات منظر رائع

وفى الساعة الخامسة رأينا اكمة عالية عليها علامتان احدهما تشير
الى ان المنسوب بلغ متراً اعلى من المنسوب الحالى والاخرى اعلى
بمقدار ٢٠٢٢ مترًا منه (وهو على الأرجح منشوب فيضان سنة ١٩١٧)
بنّا فى خيامنا فى موضع مرتفع وفى صباح ٢٢ مارس سرنا فى
اتجاه الجرى الى الشمال الشرقى والجنوب الغربى ثم نحنى النهر الى
جنوب شرق . ومررنا حوالى الساعة التاسعة بجزيرة وسط الجرى
بها اشجار بدية من الاكاسيا

ثم ظهرت شلالات (مرشيتون) « انظر الصورة نمرة ٢٤ »
وعبرنا أول مضيق حيث عرض الجرى ٨٠ متراً ويظن ان المنسوب
المياه وصل هنا الى ٥٠ مترًا فوق المنسوب الحالى وبعد ان اجتز
المضيق الثالث بنحنا عن موقع صالح لقياس التصرف فتبين ان جميع
النقط سيئة ولا يمكن الاعتماد على أى قياس للتصرف فى هذه المنطقة
اذ ان المياه مضطربة غير منتظمة

على اننى اخذت قياس التصرف مرتين بالرغم من ان الموقع

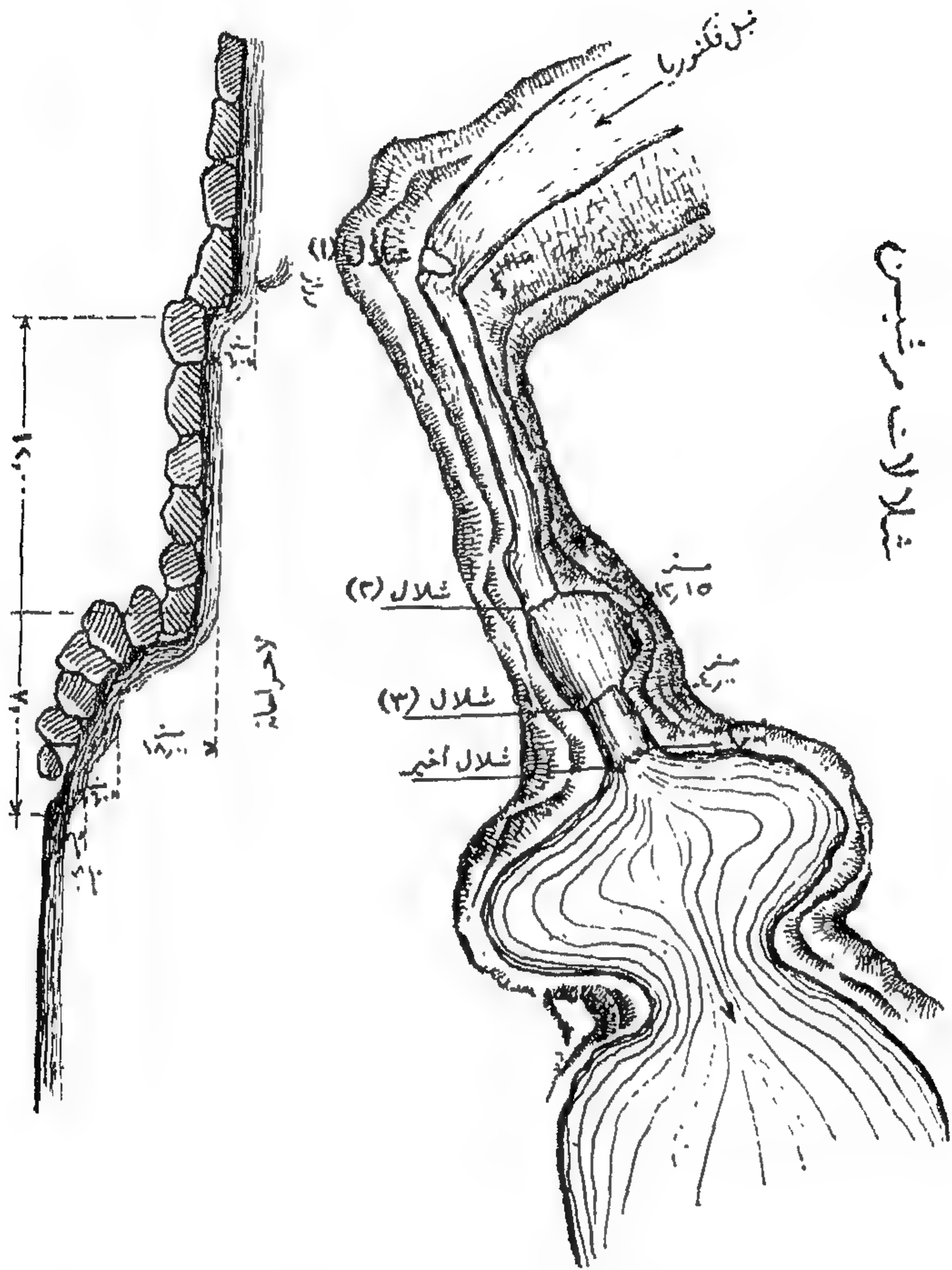
شلالات مرشيسون



رقم ٢٤ — شلالات مرشيسون.

صخرى والمياه غير منتظمة وشلالات (مرشيسون) « انظر الصور
 مرة ٢٥ » هي بلا نزاع اعظم شلالات النيل ويكفي لوصف عظمتها
 ان اقول ان عرض المجرى امامها يقايل يبلغ المائتين متر ثم يضيق
 بسرعة الى ان يصل الى عنق ضيق عرضه لا يتجاوز الستة امتار فتندفع
 فيه المياه بسرعة هائلة وتسقط نباعاً في مسافة أفقية لا تتجاوز الخمسة
 عشر مترا ارتفاعها يتجاوز الخمسة وثلاثين مترا. وقد عملت لذلك رسماً
 تفريدياً كالآتي :

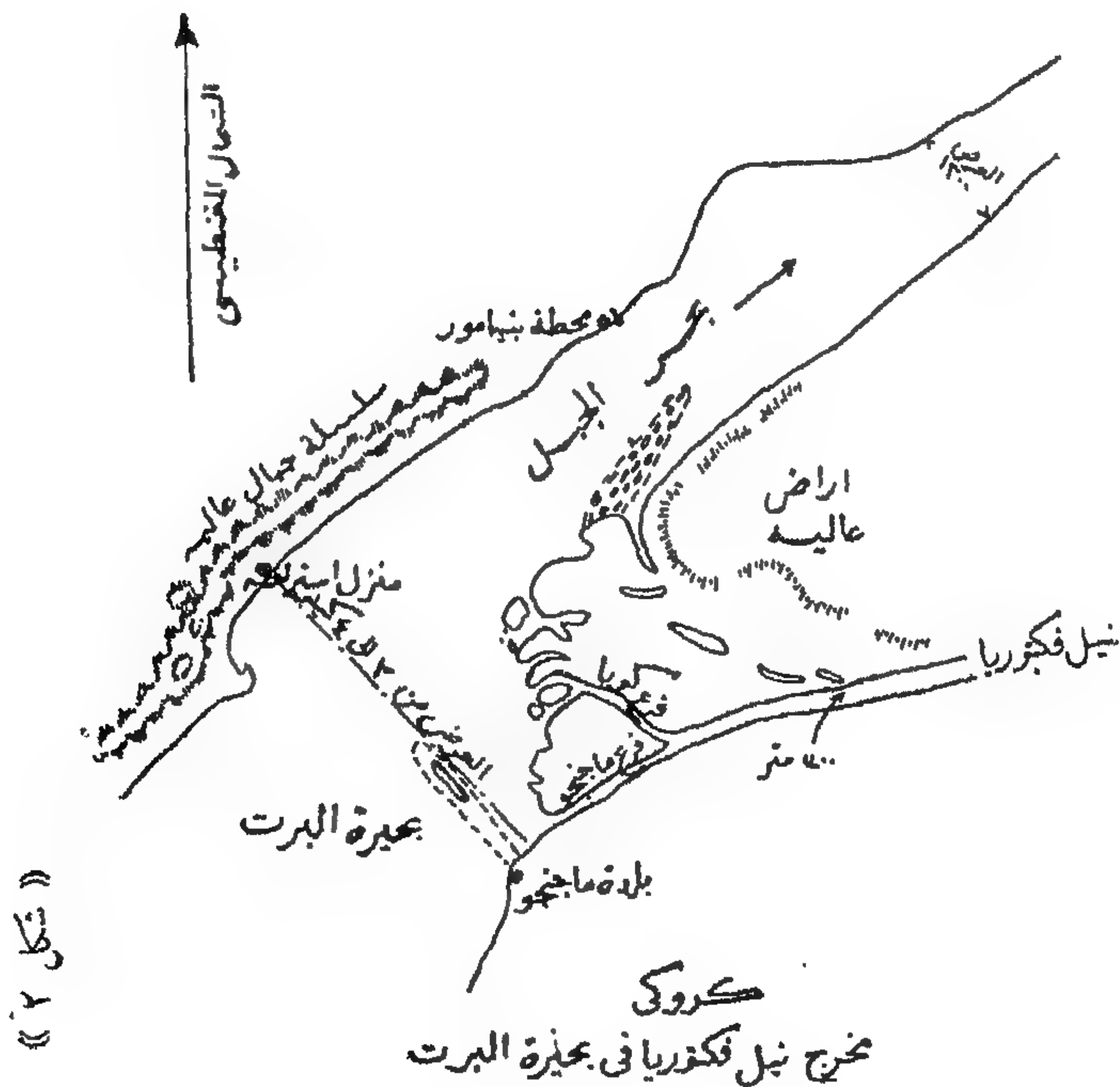
وفي الصباح (٢٣ مارس) عدنا ادراجنا وعلى بعد عشرة كيلو
 مترات خلف الشلالات وجدت نقطة صالحة لقياس التبصر. وفي



الساعة الثالثة بعد الظهر كنا وسط معرض حقيقي للحيوانات اذ كنت
برى تماسيح وعجول البحر وفيلة وخنازير (متوحشة) على الشاطئ
الايسر وقروود على الشاطئ الايمن . ثم بدأنا نرى قمة (مهاجى)
المخرطة الشكل وامضينا ليلتنا بالخيام على الشاطئ الايسر فى مكان

حصن قديم

وفي ٢٤ مارس سرنا حوالى الساعة الثامنة صباحاً وأصبح لا أثر للغابات ثم ابتداءً المجرى ينقسم الى عدة مجارى يفصلها عن بعضها جزائر ورأينا بعد ذلك نهراً الى اليسار يتجه جنوباً جنوب غربى وآخر يتصل بفرع (ماجنيجا) وبعد قليل وجدنا ان عمق المياه قليل واصبح من المتعذر التقدم الى الامام فاضطررنا للرجوع . وقد انتهزت هذه الفرصة لرسم دلتا نيل فيكتوريا عند انصبابه في بحيرة البرت كاليمين على الرسم نمرة ٢



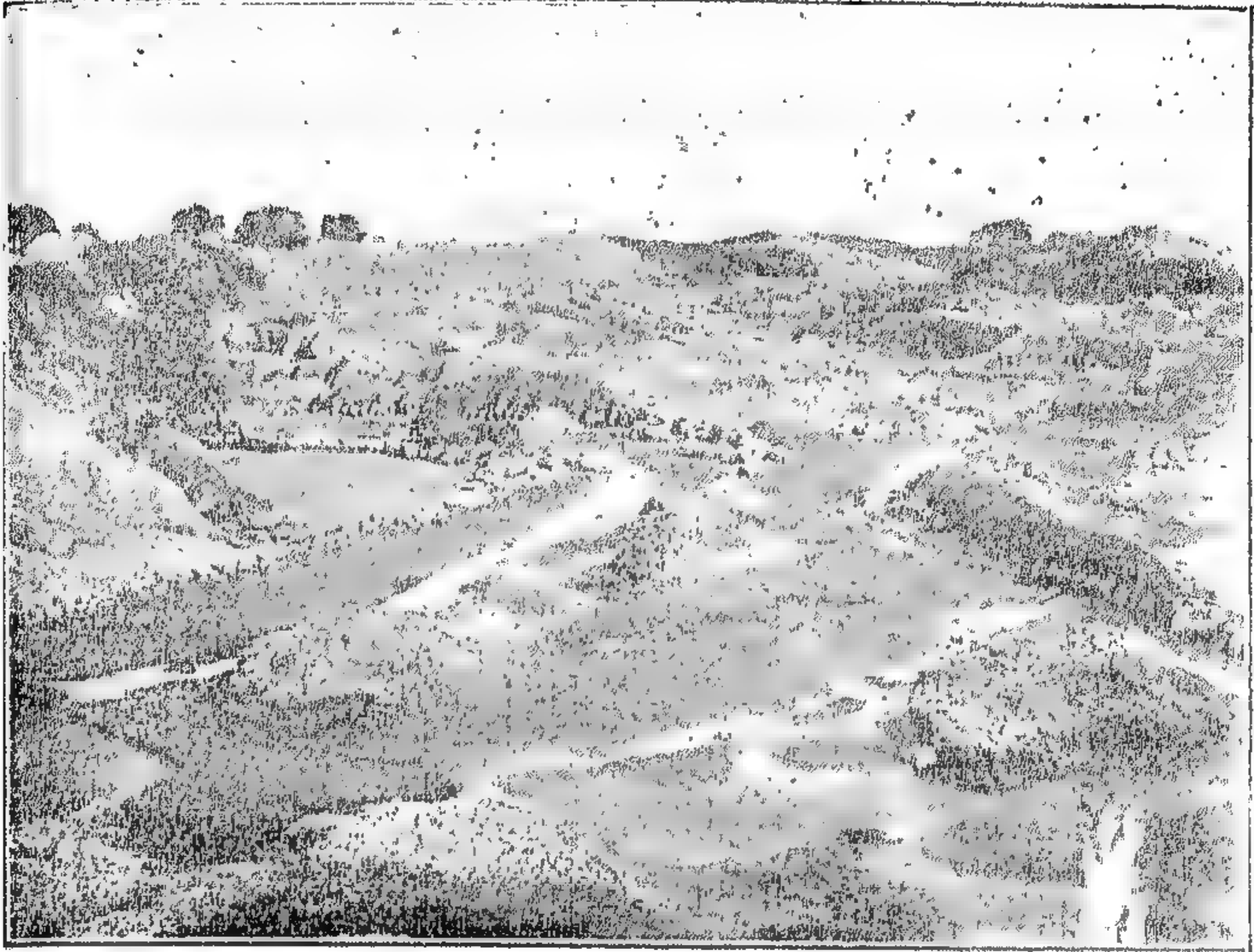
وفي الساعة العاشرة ونصف وصلنا البحيرة ورأينا الباخرة «صمويل
تيكر» فركبناها الى بلدة (حاجى) «وهى تابعة للكنغو البلجيكية
واقعة على الضفة المخروطة الشكل» فوصلناها فى الساعة الرابعة
حيث بتنا بها وكان المطر والرعد سديدا طول الليل

وفي صباح ٢٥ مارس برحنا (حاجى) ووصلنا الى (بوتيايه)
وهناك عملنا هدنة صغيرة وامكننى التريض . واستخرجت نتيجة
تقاياس التصرف بشلالات (مرشيسون) فكانت نتيجة الضائع
كما يأتى : —

٥٠ مترا مكعبا بين نماسجالى واتوره

٦ مترا مكعبا بين اتوره وشلالات مرشيسون

وبعد ان خلصنا امتعنا من مخازن الجمرى برحنا (بوتيايه) فى
صباح ٢٧ مارس ووصلنا (كبيرو) بعد ساعتين ثم توجهنا الى الشاطئ
لزيارة معمل الملح وينابيع المياه الكبريتية (انظر الصورة نمرة ٢٥) .
ويوجد من هذه الينابيع ثلاثة أو أربعة عند سفح الجبل وتخرج المياه
من هذه الينابيع حارة فتسيل فى مجرى صغير (حفره السيل) حتى
تنتهى الى البحيرة وعند مصبها بالبحيرة تلتقى بها مجار أخرى تخفف
من ملوحتها ونسبة الملوحة فى هذه المياه المنصبة فى البحيرة قليلة جدا
اما كيفية صناعة الملح فهى ان الارض كلها متشعبة بالملح والعيون
لحارة تستمر فى تشبعها والمتعهد (من الاهالى) يعمل اكواما من
الارض المفككة (لونها رمادى غامق) ويحملها الى عشته وهناك
يضعها فى ازيار كبيرة ثم تملأ هذه الازيار بالماء فيذوب الملح ويتساقط



رقم ٢٥ — معمل الملح بكبيرو

الماء المالح في اوان توضع تحت الازيار ثم توضع هذه الاواني على النار فيتبخر الماء ويرسب الملح من نوعين نمرة (١) يكاد يكون ابيضاً نمرة (٢) قذراً

وحوالى الساعة الخامسة مساء وصلنا (كاسنجى) وبعد ان عملنا موازنة على منسوب سنة ١٩٧٧ توجهنا في سيارة لمشاهدة دلتا (سيليكى) وجبل (روزورى) ثم عدنا الى (كاسنجى)

وفي صباح ٢٨ مارس برحنا (كاسنجى) قاصدين (بوتيايه) وفي صباح ٢٩ مارس تركنا (بوتيايه) وهنا يجب التنويه بان

المواقيت غريبه فلكل مصلحة مثل السكه الحديد أو البوستة مثلا
وغيرهما مواقيت منفردة لانتطبق على غيرها . وحبذا لو انبعت
أوجندا المواقيت الدولية

وصلنا الظهر عند (باكواتش) وهو الموقع الذى ظننا انه ملائم
لبناء خزان بحيرة البرت وهو يبعد بمقدار ٢٤ كيلو مترا من قم بحـر
الجبـل . وقد لوحظ ان خلف موقع الرصيف الحالى بمقدار اثنين
كيلو مترا يضيق المجرى والوادي الى ٤٠٠ مترا فحوالى هذه النقطة
الى تكتنفها اكمة عالية جدا يحسن بناء الخزان

ولتنفيذ برنامجنا الذى وضعناه قبل الرحلة والذى يقضى علينا
بالتحقق مما اذا كانت بحيرة البرت فى هذا الفصل من السنة مضيعة
للمياه الآتية اليها من نيل فيكتوريا أو ان البحيرة تضيف دائما وعلى
مدار السنة الى تصرف الهر عملنا تصرفات اربعة عند (باكواتش)
فوجدنا مع الاسف ان البحيرة مضيعة الماء فى هذا الفصل وان
الضائع يتراوح بين ٣٠ و ٤٠ مترا مكعبا فى الثانية

غير اننى أريد ان استلفت نظر حضراتكم الى ان هذه النتيجة
الغير منتظرة لم نصل اليها الا بالنظر للظروف الخارقة للعادة فى تلك
السنة التى كان فيها تصرف النيل الابيض الاشد انحطاطا على ما أعلم
واننى أرى ان هذه النقطة فى معلوماتها المائية لم تزل غامضة ويجب
للتأكد منها عمل تصرفات متعددة ومنظمة لمدة سنتين أو ثلاثة
على الاقل

تركنا (باكواتش) فى ٣٠ مارس متجهين نحو البحيرة على الباحرة

« صمويل بيكر » ووقفنا عند (كوبا) وهو موقع مقياس قديم
 مهجور والمقياس المذكور عبارة عن لوحين من الرخام الاسفل منهما
 مقسم من ٩٥٠ الى ١٠٥٠ (الرخام بين ١٠١٠ و ١٠٥٠ غير
 موجود) والاعلى من ١٠٥٠ الى ١١٥٠ (مكسور وغير صالح)
 على ان هذا الموقع اسوء الحظ صالح للغاية لقياس التصرف اذ انه عند
 مخرج البحيرة تماماً حيث يمكن رصد تقلبات مناسيب البحيرة
 وفي الساعة الثانية بعد الظهر وصلنا (بانيامور) فبتنا بها واستيقظنا
 الساعة الواحدة صباح يوم ٣١ مارس على صوت الرعد والهواء اذ
 كانت العاصفة شديدة قذفت بالمركب الى الشاطئ واضاعت كثيرا
 من امتعة الركاب . وفي الساعة الرابعة اجتهد القبطان ان يبدأ بالسير
 ولكنه وجد صعوبة هائلة لشحط المركب ولم يتيسر القيام الا الساعة
 السابعة فوصلنا مرة أخرى الى (بيوتيايه) حوالى الساعة الواحدة
 بعد الظهر وبقينا بها لغاية ثانى يوم من شهر ابريل
 وانى اذكر هنا بعض مادونته فى مذكراتى الخصوصية فى هذه
 الفترة الاخيرة (بيوتيايه) فأقول ان الخطر شديد جدا على القطن
 المصرى من انتشار ومزاحمة قطن أوجندا له اذ ان محصول ستة ٩٢٣
 بلغ ١٠٠٠٠٠٠ باله وهم يجتهدون فى ترغيب الالهائى فى زراعة القطن
 وارهابهم عند الحاجة بزيادة القرض المطلوب منهم سنوياً
 واذكر هنا أيضاً ما دونته فى مذكراتى خاصة بكيفية سير عمق
 البحيرة فأقول ان ذلك كان بواسطة آلة بحيرة اعطيت لنا من قومندان
 بحرى قسم بحيرة البرت وهى عبارة عن طارة يلفون عليها سلكا طويلا

ولها يدين من الخارج ويربط في نهايه السالك ثقلاً شككه قمع مفرغ من الاسفل للتمكن من معرفة نوع الارض وطوله تقريباً ٧٥ ر. متراً ويربط في الثقل انبوبة بها مادة كيمياوية من خاصيتها ان يذوب لونها البنى تدريجياً وينسبة نزولها في المياه المالحة أو التي بها كمية من الاملاح فاذا ما انتهى الثقل الى القاع يشعر الانسان بارتخاء في السالك فيوقف حركة اللب حالاً ويرفع الثقل وبمقياس الجزء الذي ذهب لونه من الانبوبة على مسطرة خاصة يمكن للانسان ان يعرف العمق بالاذوم ولكننا لعدم معرفتنا بالآلة جربناها أولاً بان قسنا العمق بالانبوبة وبطول السالك فوجدنا اتفاقاً تاماً بين النتيجةين

وفي الساعة الثالثة ونصف بعد ظهر يوم ١٢ ابريل برحنا (بوتيايه) قاصدين (مسندى) فوصلناها بعد خمس ساعات كان السفر اثناً شاقاً للغاية والبرد شديداً

وقد كانت النية معقودة على الذهاب رأساً الى (كمبالا) بسيارات ولكن نظراً لان الطريق غير ممهد والسير فيه كان متعذراً بعد ان هطلت الامطار هطولا مستمرا فلم يكن بد من البقاء في (مسندى) مدة ما على ان نذهب الى (كمبالا) عن طريق مسندى — نيسجالي وهو الطريق المعتاد

وفي يوم ٦ ابريل دعونا الى حفلة الملك (المقامة كما يسمى هناك) بمناسبة اعتزال المستر واطسون مدير المنطقة الانكليزية خدمة الحكومة فقصدنا الى منزله وهو واقع على قمة جبل غرب مسندى ويلابس المامقة ملابس مادية للغاية اذ استقبلنا على سلم القصر عارى الرأس

مرتدياً جلبابة بيضاء وصديري وجاكمة سوداء وبعد ان استرحنا قليلا
ونناولنا شايّاً بسيطاً استأذن المقامة منا كي يرتدى حلتة الرسمية وهي
عبارة عن عباءة مزركشة رقبتها والجزء العالى من ظهرها بالذهب .
ثم قيدنا اسمائنا فى حجرة خاصة ورحنا المنزل لزيارة (اللوكيكو) وقت
اجتماعه وهو عبارة عن برلمان اهلى مجتمع فيه المقامة والرؤساء والاهالى
المدولة وقد كان محور المناقشة فى الجلسة التى حضرناها دائر حول
نقطة واحدة هي حث الاهالى على زيادة محصول القطن

وبعد الظهر ذهبنا الى المستشفى للكشف الطبى قبل دخول منطقة
مرض النوم وتقررت لياقنتنا

وفى ٧ ابريل برحنا مسندى ووصلنا بور مسندى حيث نزلنا
على الباخرة «ذى ستانلى»

وفى يوم ٩ ابريل وصلنا نمسجالى حيث كان قد ركب فى ٢٠
مارس سنة ١٩٢٣ مقياساً من الواح رخام فى الطرف الشمالى من البناء
اما المقياس القديم فواقع فى الطرف الشمالى من الميناء القديمة

ركبنا القطار من نمسجالى وبعد اربع ساعات وصلنا جنجا فتركنا
بها المستر توتنهام والمستر تيبور وعبرت البحيرة مع المستر جرابهام ثم
اخذنا سيارة حوالى الساعة السادسة مساء وسرنا متجهين نحو كمالا فى
طريق وعمر مظلم للغاية الى درجة اضطررنا للاستعانة بمصابيح عاكسة
اشتريناها من أول دكان هنسى صادفنا فى الطريق ووضعناها فى
مقدمة السيارة ولو كان السائق غير مدرب تماماً لما كنا الآن على
قيد الحياة

وبالرغم من الخطر الذي كان محققا بنا في هذا الطريق فالتنا وصلنا
لحسن الحظ سالمين الى (كبالا) . وفي صباح ١٠ ابريل برحنا كبالا
وبعد ان اشترينا حوايجنا سرنا في طريق طيب بسرعة ٢٢ ميلا وان
كان هذا الطريق كثير التعرج

بين ميل ١٨ — ٢٦ : اخترقنا غابة فخمة جميلة

عند » ٧٠٠٠ ر : مررنا بنهر (ماينجا كانو) وهو مجرى سيل به
مستنقعات ويتجه جنوبا

» ١٤ : عبرنا نهر ماينجا واسوا وهو اغزر ماء من
المجرى السابق ويتجه الى الشمال

» ٤٧ : وصلنا قرية متيانه حيث يوجد منزل للاستراحة
عبارة عن أودة واحدة مقامة على اعمدة

» ٥١ : اجتزنا مستنقعا من البردى

» ٥٤ : اجتزنا بحيرة ومالا عند طرفها الشمالى المملوء

بالبردى وعرض البحيرة في هذه النقطة يبلغ
ميلا واحدا وهو اقل عرض لها اذ انه يصل
الى عشرة اميال عند اتجاه البحيرة الى الجنوب
ثم رأينا غابة أخرى بدية المنظر

» ٨٠ : اجتزنا شبه بحيرة في أود مملوءة بالبردى ذات
ماء قليل

» ١٠٣ : وقفنا عند منزل استراحة موبندى وهى بلدة
كبيرة لها مأمور مركز وانتظرنا هنا بضع

ساعات نظراً لهطول المطر

عند ١٦١٥ : وصلنا منزل استراحة مطيرى من مطر —

بعد ان مررنا بغابة جميلة على طول الثلاثة.
اميال الاخيرة . ومنزل الاستراحة هنا مكون
من أودة للنوم واخرى للاكل وفراندة صغيرة.
والابواب والشبابيك مركبة تركيباً سيئاً اذ يدخل
منها الهواء باستمرار تيار هواء وتتناول الحكومة
اجرا من الاهالى نظير مبيتهم بهذا المنزل ولا
يعفى من هذا الاجر سوى موظفى الحكومة

وابتدأت الجبال منذ ان وصلنا ميل : ١٠ تظهر مغطاة بطنقة.
من الجرانيت حيث توجد احدى مناطق الجرانيت باوجندا . اما
جبال أوجندا بصفة عامة فهي مكونة من ضخور مفككة
برحنا مطيرى فى صباح ١١ ابريل وعند ميل ١٦٤ رأينا مستنقعا
ذا ماء آسن

عند ميل ١٦٦ : ظهرت لنا لأول مرة جبال رونزورى.
بقمتها المغطاة بالثلج وهى اعلى جبل
فى افريقيا

بين ميل ١٦٠ — ١٨٠ : سلسلة جبال عالية ووديان منخفضة.
ذات مستنقعات من البردى

عند ميل ١٩٤ — ١٩٦ : عبرنا نهرين من فحت السيل

عند ميل ٢٠٧ : وصلنا حصن «بورتال» أو «طورو» كما

سميت حديثاً — حوالى الساعة التاسعة
صباحاً وقد خيل الى اننا فوق جبال
يبلغ متوسط ارتفاعها ٧٠٠٠ قدماً اما
حصن «بوتال» نفسه فيبلغ ارتفاعه
٥٨٠٠ قدماً فقط

وقد توجهنا رأساً لمقابلة المستر سوليفان مأمور المركز الذى دعانا
للغذاء وعمل الترتيب اللازم للذهاب فى سيارته الى قمة الجبل على
بعد ستة اميال من «طورو» والبلدة نظيفة ومنسقة ذات شوارع واسعة
ومشورة بموزها

وفى الساعة العاشرة صباحاً حيث كنا نقرض امتعتنا رأينا المقامة
«الملك» وهو شاب تدل ملامحه على الشهامة يرتدى صدىرى من
الحرير وجاكتيه وينطلون ثم عباءة بيضاء وعلى رأسه قبعة وهو على
العموم اكثر وقاراً وزعامة من مقامة مسندى

والحكومة فى هذه المقاطعات تمنح مرتباً سنوياً قدره ١٣٠٠
جنيهاً لكل مقامة خلاف ٧٠٠ جنيه يخصصونها من الاهالى من
غرامات واحكام مختلفة ولكل منهم فوق ذلك ربع خصوصى يتراوح
بين ٥٠٠ و ١٠٠٠ جنيه

ركبنا سيارة مأمور المركز الى الساعة الواحدة بعد الظهر وعلى بعد
اربعة من حصن بوتال رأينا فجأة منظراً بديعاً للغاية: وادى سمليكى
وبحيرة البرت وجبل رونزورى

بدأنا نزول الميل مع قافلتنا المكونة من اربعين جمال يوجندى

« انظر الصورة نمرة ٢٦ » تحت وابل من المطر وهو عمل شاق اذ ان الانحدار يقرب من ١٥٠٠ قدما في مسافة مياين وهو انحدار شديد يجعله المطر زلقا وخطرا

وحوالى الساعة الثالثة وصلنا الى اسفل الميل حيث كاد ينقطع المطر واصبح الجو حارارطبا . والسهل هناك عبارة عن سلسلة من المنخفضات والمرتفعات

ثم وصلنا منزل استراحة « واصل » ولكن خوفا من القراضات الموحودة بتلك الجهة بكثرة فضلنا المبيت في خيامنا . وهنزل الاستراحة يحتوى على عشتين أو ثلاث صغيرة للغاية وقدرة جدا وهو واقع على



ارض عالية تشرف على السهل بين جبل رونزورى من الغرب
والاسكارب من الشرق والجنوب

وفى ١٢ ابريل مررنا عند ميل ٣٧ بواد عميق بعرض ثلاثين
مترا جوانبه شديدة الميل والطريق من ميل ٣٧ الى ميل ٦٦ يرتفع
حتى يصبح اكمة ويتجه الى الشمال — شمال شرقى — على طول هذه
الاكمة الفاصلة بين الواديين

وعند ميل ٨٨ مررنا بنهر يجرى فى واد اسمه اكسيجى عرضه
٥٠٠ مترا بجوانب شديدة الميل على ارتفاع ٥٠ مترا
وعند ميل ١٢ وصلنا الى منزل استراحة «كبورو» حيث كانت
الساعة الحادية عشر ونصف

وقد لاقينا صعوبة كبرى فى استعمال دراجتنا اذ انها فى الواقع
كانت عقبة فى سبيلنا لاننا كنا نجاهد فى دفعها الى اعلى الانحدار الشديد
وقد عولت على ان استعمل دراجتى بعد ذلك وان يحملها احد الحمالين
تركنا استراحة «كبورو» وعلى مسافة ٢٠٠ مترا سيرا على الاقدام
دخلنا اجمة كثيفة كان السير فيها شاقا

وعند ميل ١٤١٤ : نهر يتجه نحو الشمال فوقه كوبرى المرور عليه خطر
» ١٥١٨ : وصلنا الى منزل استراحة «وبراهولى» حيث
ضربنا خيامنا

» ١٦ : رأينا نهر سمايكي وهذا النهر فى الحقيقة عبارة عن
مجرى متخرج فحته السيل ويستمد مياهه من جبل
«رونزورى» والمحذارانه وهو المغذى الرئيسى

لبخيرة البرت . ومتوسط منسوب الفيضان يبلغ مترين
وفي يوم ١٣ ابريل ذهبنا الى نهر «سمليكي» لاختذ قياس للتصرف
ما بين الساعة السادسة ونصف وتسعة ونصف صباحا وقد كان
العمل شاقا فالتيار شديد والمطر يتساقط فوق رؤوسنا وعدنا حوالى
الساعة العاشرة تحت هطول الامطار فوصلنا منزل الاستراحة ووجدنا
ان الجمالين قد سبقونا ولم يتركوا لنا أى غذاء فاضطررنا الى المسير الى
الامام تحت وابل من المطر وبلا طعام فلاقينا من التعب والنصب ما
لا يمكن تصويره ووصلنا منزل استراحة «واصا» منهوكة القوى مشقة
الاقدام ولا انكر ان هذا اليوم كان بلا نزاع اشق ايام السفر
وفي صباح ١٤ ابريل سرنا فى الطريق العادى الى شقه ميل
الجل ورأينا قبل الوصول الى القمة مجرى يتجه الى اسفل حتى يصل
الى السهل وقد استغرق تساقى ميل الجبل ساعتين كاملتين ثم ذهبنا
الى «طورو» على دراجتى فوصلتها الساعة العاشرة والدقيقة الخامسة
والاربعين ربعد ان صرفت الجمالين وعددهم اربعون ركبا سيارة
واتجهنا فى طريق العودة الى «كبالا»
وبصبح القول اننا لم نر الشمس منذ ان تركنا «كبالا» اذ ان
المطر استمر نزوله بدون انقطاع تقريبا
وفي ١٥ ابريل سرنا الساعة الثامنة ونصف صباحا ووصلنا منزل
استراحة متيانه الساعة الرابعة مساء
وفي صباح ١٦ ابريل برحنا متيانه ومررنا باراضى ومواشى أوجدنا
«بقر» ثم وصلنا كبالا الساعة العاشرة ونصف حيث كان المطر

يهطل وفي الساعة الرابعة بعد الظهر ركبنا سيارة الى حصن « بل »
على بعد ستة اميال من كبالا ومن هناك ركبنا « كلمنت هل » حيث
وجدنا بها المستر توتهمام والمستر تيبور وهي مركب سفر منتظمة جواناتها
٩٠٠ طن وقد كانت الاسف مزدحمة بالركاب وليس بها أى غرفة
خالية فاضطررنا للنوم على سطح المركب

وفي صباح ١٧ ابريل سارت بنا المركب في الساعة العاشرة والبحيرة
في هذه المنطقة مملوءة بالجزائر ومحاطة بجبال عالية وفي الساعة السادسة
مساء وصلنا جنجنا وقد اضطرنا مرة اخرى للمبيت فوق سطح المركب
وفي ١٨ ابريل برحنا « جنجنا » عند الظهر تماما واستغرق خروجنا
من خليجها اكثر من ساعة . وفي الساعة السادسة ونصف مساء اجتزنا
خط الاستواء

وفي ١٩ ابريل وصلنا كسيمو ونقلنا امنعتنا رأسا الى الباخرة اسوجا
والمقياس في هذه الجهة (انظر الصورة نمرة ٢٧) يقرأ بالقدم والقيراط
وقد كان اقيراطاً وقت الظهر « على انى اعرف ان المنسوب في الصباح
يكون عادة أوطي منسوب ثم يرتفع تدريجياً حتى المساء والفرق بين
مقياس الصباح ومقياس المساء يتراوح بين تسعة قراريط وثلاثة
عشر قيراطاً »

ومما يجب ذكره ان موقع المقياس هنا ليس مناسباً ويجب
تركيب مقياس جديد في نقطة اصلح

تركنا كسيمو للسفر حول البحيرة وفي الساعة التاسعة ونصف



رقم ۲۷ - مقیاس کوسومو

مساءً القت الباخرة مراسيها الى الصباح

وفي يوم ٢٠ ابريل سارت الباخرة متبعة شواطئ البحيرة فمررنا
بعدة جزائر صخرية ذات اشكال هندسية شتى تكسوها الطيور الحاطة
عليها لوناً ناصعاً من البياض فمنها ما هو على شكل ابي الهول أو شكل
الطوريبند الى شكل هرم وغير ذلك من الاشكال الهندسية

والشاطئ على العموم عبارة عن سلسلة من جبال متقطعة ليست
عالية ولكنها تكاد تكون ذات علو واحد والاقسام الواطئة منها تعلو
المياه قليلاً . وبعض الجزائر تشبه كثيراً الجزائر الصخرية الواقعة امام
اسوان من حيث النباتات الخضراء وبعض الاشجار الموجودة بها
وفي الساعة السادسة ونصف مساءً وقفنا عند « مسوما » التابعة
لشرق افريقيا الالمانية القديمة الان اقليم تنجانيكا الذي تحت الانتداب

وصف بحيرة فيكتوريا :

ليس هناك أى اعتراض على الوصف الذى وضعه السير جارستن
عن هذه البحيرة اذ انه مطابق للواقع من كل الوجوه ولا يحتاج الا
الى بعض تعديلات وتغييرات اذكر منها ما يأتى : —

١ المنسوب ٣٧٢٠ قدماً « ١١٣٣٠.٣ متراً »

٢ لا توجد جزائر بردى بالمرّة على سطح المياه

وفي الساعة الحادية عشر مساءً برحنا «مسوما» وما وافت الساعة الثامنة من صباح ٢١ ابريل حتى كانت الباخرة وسط عاصفة شديدة وفي الساعة الواحدة بعد الظهر قاربنا من جبال موانزا وهي عبارة عن مجموعة من الصخور المتكسرة . وفي الساعة الواحدة والدقيقة اربعين وصلنا بلدة (موانزا) وهي بلدة شهيرة اذ كانت اكبر مركز رئيسي في افريقيا الوسطي لتجارة الرقيق . وهي بلدة جميلة مبنية على صخور ولكنها للأسف غير صحية بالمره . فان ماءها اسود الخ . وقد ترك الالمانيون منازل بديعة للغاية واهم شيء تركوه هو السوق الهندي المحتوي على صفوف من المخازن ذات الابواب الحديدية المتحركة . والجالية الهندية هناك تربو عن ١٥٠٠ نسمة وقد كانوا وقت وجودنا مضربين منذ شهر ابريل سنة ١٩٢٣ لان الحكومة فرضت عليهم بعض الضرائب التي رفضوا دفعها . والتجارة برمتها في يدهم . وفوق ذلك فان هذه المدينة تحتوي على شوارع جميلة ذات صفين من اشجار المنجة وبها كثير من اشجار جوز الهند ويرى الانسان فيها النظام الالماني باجلى مظاهره . وكانت تنار البلدة بالكهرباء وبها مجارى المياه منتظمة والبيوت مبنية بناء جيدا وبأعلى الجبل طاية وعلى الصخور مواقع المرصد

ومما يستلفت النظر ان الالمان نسفوا محطة التلغراف اللاسلكي

قبل مغادرتهم البلاد وتمثال بسمارك أصبح منهكاً وقد اخذت صورة شمسية للصخور في بحيرة فيكتوريا وبجوارها المقاس انظر الصورة نمرة ٢٨ وفي يوم ٢٢ ابريل توجهنا لمشاهدة المقياس وهو عبارة عن عامود من خشب مقسم الى سنتيمترات من صفير الي ٣٥٠٠ مترا وهو كائن على بعد مائة متر من الصخور الشهيرة بصخور بسمارك وعلى بعد ثلاثمائة مترا من مرسى البواخر

وفي يوم ٢٢ ابريل الساعة الخامسة استأنفت الباخرة السير وفي الساعة الثالثة صباح ٢٣ ابريل هبت عاصفة شديدة اضطرت القبضان



رقم ٢٨ — صخور في بحير فيكتوريا عند موانرا ومقياس البحيرة

ان يغير وجهة السفينة ويواجه العاصفة ببطء مما ادى الي تأخيرنا ثلاثة ساعات ونصف

وفي الساعة الحادية عشر ونصف وقفنا عند (بكوبا) وهي بلدة جميلة امامها شاطئ بديع وهي واقعة في اقليم تنجانيكا ويقال ان هذه المدينة صحية جدا وهناك مقياس اقامة الالمان في الصخر

ثم اقلعنا الساعة الواحدة ونصف بعد الظهر ووقفنا عند الساعة السادسة في وسط المجري امام فم نهر كاجيرا وهو اكبر الانهر المنصبة في بحيرة فيكتوريا واكثر الناس هنا وكذلك بعض المؤلفين يقررون ان الكاجيرا هذا هو المنبع الحقيقي للنيل . ومع ان الماء يشاهد هناك متجها من الفم الى الشمال فهذا يجب ان يعزي الي فعل الريح اكثر منه الي أى شىء آخر . والواقع ان منابع النيل هي جميع الانهر المنصبة في بحيرة فيكتوريا مضافا اليها مياه الامطار التي تهطل فوق سطح البحيرة نفسها . وفي الساعة السادسة ونصف مساء سرنا بعد ان حملنا كمية من القطن من محالج الحكومة في اجزيرة المقابلة لفم نهر كاجيرا ويوجد في هذه النقطة بردي وتكوينات دلتية واسعة ويبلغ عرض النهر مائة متر على بعد ثمانية كيلو مترات امام الفم

وفي ٢٤ ابريل هبت عاصفة شديدة ثم عقبهاطول المطر بشدة . وفي الساعة الحادية عشر صباحا وقفنا عند بكاكاتا وليس هناك شىء .

يستأفت النظر لان البلدة نفسها تبعد عن الشاطئ بمقدار ٢٥ ميلا
ثم وصلنا انتيبي عند الساعة الرابعة ونصف بعد الظهر . وفي الساعة
الخامسة ونصف وصلنا بورت بل ويجب التنويه هنا ان الجبال في الجهة
الغربية عبارة عن قسم بينها فجاج ووديان اما في الجهة الشرقية الشمالية
فانها مستوية ليس بها قطوع أو فجاج

وفي ٢٦ ابريل وصلنا جنجا وبرحناها في ثانی يوم ووصلنا الى
ماجنجا حيث بتنا فيها ثم توجهت بعد الظهر الى تل هنالك ومنه رأيت
عن بعد جبل العجون وهو رابع جبل في افريقيه من حيث الارتفاع
١ كايمنجارو ٢ كينا ٣ رونزورى ٤ العجون

ثم برحنا ماجنجا في ٢٨ ابريل ووصلنا كسومو الواقعة في نهاية
خليج « كافيروندو » ويجب التنويه هنا ان اكبر عقبة في سبيل الملاحة
في بحيرة فيكتوريا هي خليج « كافيروندو » البالغ طوله ٢٨ ميلا فانه
قليل الغور خصوصا في العشره أو الخمسة عشر ميلا الاولى ابتداء
من كسومو

واذا وضع في المستقبل أى مشروع يرمي الى تخفيض بحيرة
فيكتوريا يجب اتخاذ التدابير اللازمة اما لنقل (كسومو) من مكانها
الحالى واختيار مكان آخر على الخليج واما الاستغناء عن (كسومو)
والاستعاضة منها ببورت فيكتوريا خارج الخليج لكي تكون نهاية الخط

الحديدي ومرسى السفن

وفي الساعة الثانية ونصف بعد ظهر ٣٠ ابريل ركبنا القطار من كسوه وفي صباح أول مايو وصلنا محطة نيروبي عاصمة كينا وهي بلدة ليست في حد ذاتها جميلة ويقال أنها غير صحية بالمرّة ولكن الجهات المجاورة لها بديةة ويوجد في المدينة نزلاء أوروبيون أكثر من ٦٠٠٠ نسمة وبها دكاكين ومحكمة عليا وشوارع عريضة وثلاثة أو أربعة فنادق والمدينة تقع على ارتفاع ٥٥٦٥ قدما

ركبنا نفس القطار في الساعة الواحدة والدقيقة الخامسة والأربعين وعبرنا فيما بين الساعة الثانية والرابعة سهولا ممّاوة بحيوانات للصيد وهي تعد بالآلاف من حمير الوحش والنعام وخنازير وغزلان واسود وطيور وكانت على مقربة من خط السكة الحديد

وفي الساعة السادسة ونصف لمحنّا قمة (كليمنجارو) التي ارتفاعها ٢٣٠٠٠ قدم

وفي صباح ٢ مايو استيقظنا فإذا علينا طبقة من الغبار الأحمر وهذه الجهة مشهورة بذلك وكان من حسن حظنا ان المطر كان قد ركدها الغبار على وجه الارض فلم يصبنا منه الا القليل

وحوالي الساعة التاسعة عبرنا الكوبرى المقام بين القارة الافريقية وجزيرة ممباسا وصلنا كلندبنى الواقعة في غرب الجزيرة وفي الساعة

التاسعة ونصف وصلنا ممباسا وتوجهنا رأساً الى فندق « متروبول »
وفي الظهر توجهت لمشاهدة المدينة فقصدت أولاً الحى القديم وهو يشبه
بالضبط بعض الاحياء القديمة بالقاهرة ويتم عن اصله العربى بما هنالك
من ابواب خشبية ونحاسية ولا تزال الجزيرة كلها محتفظة بصيغتها
العربية وهناك حصن قديم بناه فى القرن الخامس عشر البرتغاليون
الذين طردهم العرب بعد ذلك من الجزيرة ومن الساحل بأكمله فى
القرن السادس عشر

وهذه الجزيرة هي جزء من منطقة افريقيا الشرقية المشمولة بالحماية
وعلى رأس حكومتها سلطان « زنجبار » والمنطقة المذكورة تشمل جزيرة
زنجبار وشقة على الساحل عرضها عشرة اميال والجزيرة صغيرة فى طرفها
الشرقى ممباسا وفى طرفها الغربى كلندينى التي ما هي الا ميناء ممباسا
وفى ٥ مايو ابخرنا على الباخرة ماشبرا

وفى يوم ١٠ مايو وصلنا عدن

وفى يوم ١٤ بورسودان ومنها عن طريق العطبرة الى القاهرة

حيث وصلنا صباح يوم ١٨ مايو



جلسة ١٣ مارس سنة ١٩٢٥

بدار المجمع العلمى بحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر :
برئاسة سعادة محمود سامى باشا
طلب سعادة الرئيس من حضرة محمود افندى على القاء محاضراته
« حياض العمرة بالموائى »

حياض العمرة بالمواني

لكل ميناء حوض أو أكثر يخصص لعمرة السفن التي تدخل الميناء وتختلف أحجام هذه الحياض بالضرورة حسب أحجام تلك السفن وقد لا يفتن إلى أهمية هذه الحياض ولكنها من أهم لوازم الميناء ولربما لا اخطيء إذا ما قلت أن لها تأثير يذكر على نمو حركة المرفأ ورفع مستواه لأنها تكون دائماً محط انظار اصحاب السفن في رحلاتها حتى ولو لم يكن للسفن شأن في الميناء وكثيراً ما تعرج السفن على مرفأ في طريقها اما اضطرارياً للحصول على عطب أثناء سيرها تنضيلاً له عن غيره لحسن استعداده ولذا تكون هذه الحياض بصفة طعمه أحياناً لجلب السفن إلى المواني وزيادة حركة تجارتها ومن ثم تجارة المملكة التابعة لها

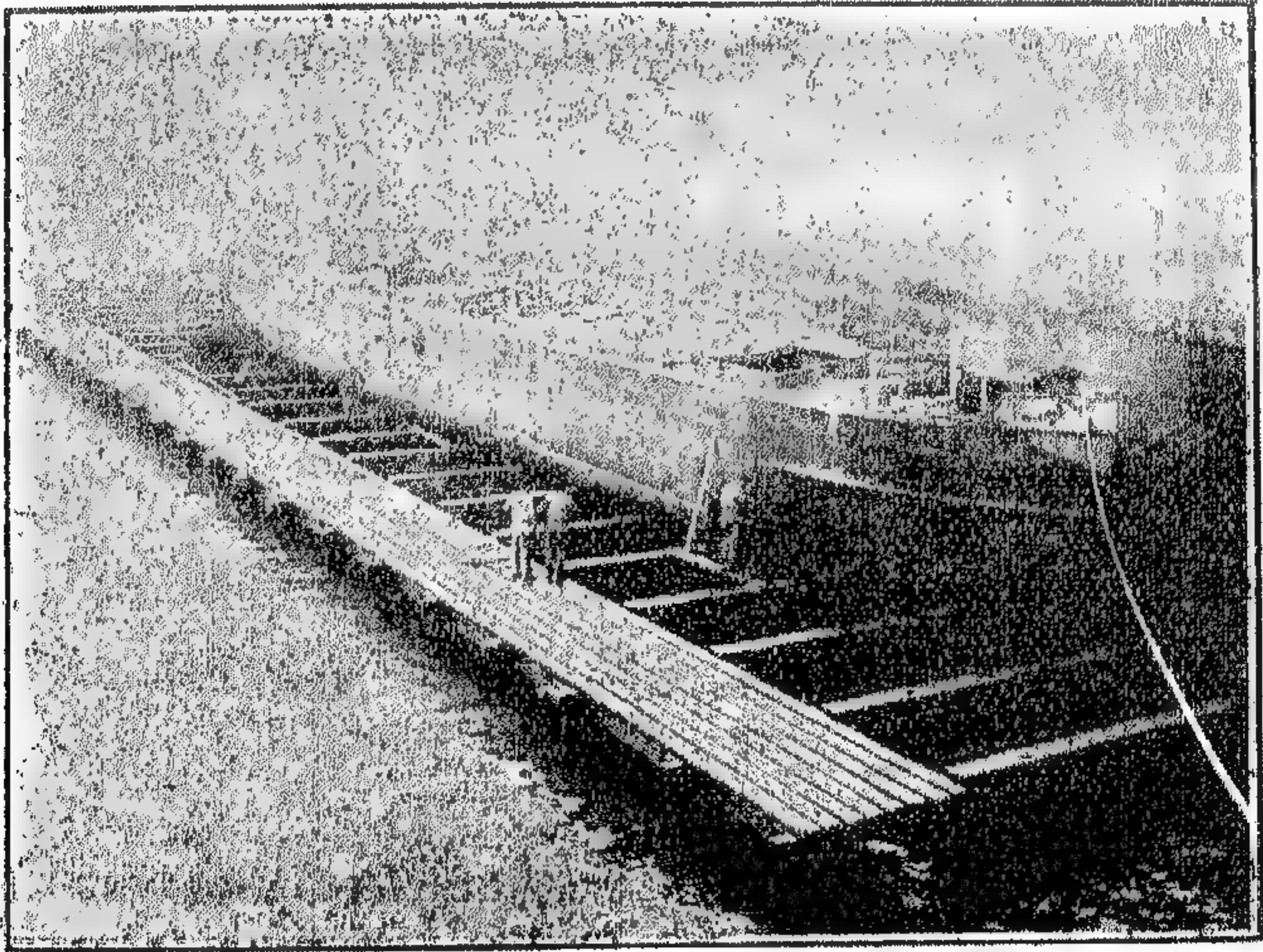
ولو كان المرفأ خلو من الحياض المطلوبة ينفر منه كثيراً اصحاب السفن ويكون ذلك داعياً في بعض الأحيان إلى رفضهم قبول بضائع مصدرة له وخموصاً إذا كان بعيداً عن غيره من المرافئ التي يمكن الوصول إليها بسرعة وقت الضرورة أو إلى وضعهم ضريبة إضافية على البضائع وذلك مما يضعف كثيراً حركة التجارة

﴿ تاريخ الحياض ﴾

كان قدماء المصريين والفيتيقيين يسحبون سفنهم على السواحل لأجراء ما تتطلبه السفن من العمرة كما يحصل الآن على شواطئ

النيل وقد تبعثهم في هذه العملية دول الغرب وكثيرا ما يرى الانسان حتى في وقتنا هذا سفنا صغيرة يرسى بها ربانوها وقت ارتفاع المد في بقاع من الميناء تكشف بنزول الماء ليتمكنوا من اجراء تصليحات بسيطة في قطرة الجزر

فلما تقدم الانسان في مداركه أوجد مزلقانات مخصوصة تسحب عليها السفن كما انه أوجد تركيبات خشبية تقام على اساس من البناء بجوار رصيف من ارصعة الميناء فتعلو السفن هذه التركيبات وقت ارتفاع منسوب المد حتى اذا ما انخفض المنسوب يقوم العمال باجراء الترميمات المطلوبة للسفن



تركيبية خشبية بالهافر

ولوان هاتين الطريقتين مستعملتان للان الا انهما لا تفيان بالغرض المطلوب لعدم امكان استعمالهما الا للسفن الصغيرة جداً فالاولى تتطلب طولاً عظيماً خصوصاً في المناطق التي لا يوجد بها مد وجزر يتيسر معه خروج السفينة من المياه ولو لمدة قصيرة كما انه يخشى من حصول اجهاد لهيكل السفينة وقت سحبها اذا ما كانت طويلة اما الطريقة الثانية فعدم صلاحيتها ينحصر في انها لا تستعمل الا بوجود المد والجزر واذا ما وجد ذلك يصعب وجود التوازن للسفن عند انخفاض الماء كما ان التركيبات لا بدوان تكون متينة جداً لتحمل السفن التي تعملوها وكذلك ذات منسوب منخفضة يسمح للسفينة بالمرور عليها وقت ارتفاع منسوب الماء وهذا ليس متيسراً الا للعمق الذي يسمح به الفرق بين منسوبي المد والجزر والا لما امكن انكشاف قاع السفينة وهو المطلوب في اغلب الحالات أضف الى ذلك انه بفرض وجود كل هذه التسهيلات فالقطرة التي يمكن اجراء التصليلات فيها صغيرة جداً بحيث يجب انقطاع العمل كلما ارتفع الماء وفي ذلك من الضرر وزيادة التكاليف ما فيه

لهذه الاسباب كان وصول الانسان الى الحياض اليابسة ذى فائدة عظيمة ولو ان النوعين السابقين مستعملان الا ان استعمالهما قاصر على السفن التي لا تزيد جولاها على اقصى تقدير عن ٥٠٠٠ طن وطولها عن ١٠٠ متر تقريباً وفي الاحوال التي يكون الترميم فيها بسيطاً

انواع الحياض

لما كان القصد ايجاد محل يابس لاجراء العمرة للسفن فيه فقد يمكن الوصول الى ذلك بطريقتين مختلفتين احدهما ينزح المياه من حوض توجد السفينة فيه والاخرى برفع السفينة كلية عن مستوى الماء والطريقة الاولى هي ما تحصل في الحياض اليابسة حيث تدخلها السفن وبعد قفل بواباتها وتصليب السفن جيدا من الجوانب بعروق خشبية يصير نزح المياه تدريجيا الى ان تركز السفينة على قواعد مخصوصة سيصير الكلام عنها فيما بعد ثم تكمل عملية النزح الى ان تتم وتبقى السفينة هكذا في اليابس الى ان يتم ترميمها فتطلق المياه ثانية في الحوض وتخرج السفينة

اما الطريقة الثانية فعكسية للطريقة الاولى فبدل ان تنزح المياه من تحت السفينة يصير رفع السفينة كلية عن المياه بواسطة حياض عوامة ويكون الحوض العوام من حائطين جانبيين اما من حديد أو من خشب أو من خليط من اثنين منهما أو من خراسانة مسالجة وهذان الحائطان مثبتان على قاعدته مكونة من كمرات طولية وعرضيه مركب فيها فئاطيس

ونظرية العمل في هذه الحياض ان تملأ الفئاطيس بفتح ابوابها فيغطس الحوض الى المنسوب المطلوب الذي يسمح بمرور السفينة داخله وبعد ادخال السفينة وتصليبها كما سبق ان ذكرنا سابقا يصير نزح المياه تدريجيا من الفئاطيس بعد قفل ابواب الايراد وبذا يرتفع

الحوض كلية بالسفينة مرتكزة على قواعد كما هو الحال في الحياض
اليابسة الى المنسوب المقرر العمل فيه

هذان هما النوعان المقصودان بحياض العمرة وهما في الحقيقة
نتيجة تحسينات للطرق السالف وصفها ولذا اقتصرنا عليهما في التقسيم

الحياض اليابسة

﴿ وصفها وتطوراتها ﴾

الحوض اليابس هو عبارة عن مساحة محصورة من جميع الجهات
الا جهة واحدة بحيطان سائدة قد تكون من بناء بالدش أو بالطوب
أو من خرسانة عادية أو مساحة أو من خشب كما هو الحاصل في
بعض الاحوال في أمريكا لكثرة الخشب

تتبع قطاعات هذه الحياض سواء في شكلها أو اتساعها اشكال
واحجام السفن في الازمان المختلفة فقد كانت في بدايتها متسعة من
اعلى ضيقة عند فروشاتها وحيطانها الجانبية ذي قصات متعددة
ويقرب انحدار تلك الحيطان من ان يكون في الغالب واحد لواحد
وذلك لان قطاع السفن المغمور كان مثلث الشكل تقريباً

لم يكن ذلك السبب الوحيد في جعل الحياض بهذا الشكل ففي
الفترة السابقة لم تكن الانوار الصناعية ولا البوابات بالحالة التي هي
عابها الان فكان قطاع الحوض يساعد اذن على اعطاء النور للعمال
المشتغلين في عمرة قاع السفن كما يساعد على اعطاء الهواء الكافي
للتجفيف البوية



حوض للعمرة بالهافر بثلاثة صفوف من القواعد

اما الان فنواع البوابة تحسنت جدا فلا تتطلب تلك الدواعى
لضعفها كما ان الانوار الكهربائية صارت بحيث يستغنى بها عن الضوء
الطبيعى فى كثير من الاحوال وفى الوقت نفسه بنى السفن الان



حوض للعمرة بمرسيليا

بشكل صندوق أى بجوانب رأسية ولذا تغير شكل الحياض كلية .
متبعاً تلك المسببات فصارت الحيطان الجانبية رأسية بوجود قصتين
أو ثلاثة في معظم الاحوال وما هذه القصات الا لترتكز عليها القوائم
التي تسند السفن ولمرور الشفالة عليها وقت اللزوم .

لم تكن هذه كل التغييرات التي طرأت بل تغير شكل الفروشات.
أيضا ولو انه تغير بسيط الا انه جوهرى بالنسبة للعمال من حيث.
الراحة والصحة

كانت الفروشات منحطة في الوسط فتجمع مياه الرش التي لا بد
من وجودها سواء من البوابات أو من الفرش نفسه في قناة في محور
الفرش بطول الحوض لتوصيلها لبئر الطلمبات المختصة بنزح الحوض.
لهذا السبب كانت مياه الرش الجانبية تمر دائما تحت اقدام العمال
وفي هذا من الضرر الصحى عليهم ما فيه . اما الان فتوضع قنوات
الصرف في الجانبين مع ارتفاع منسوب الفرش قليلا في الوسط ولذا
نجد الفرش دائما يابسا

طرق قفل الحياض

كما حصل تغير فيما سبق ذكره حصلت بعض تطورات لطريقة
قفل الحياض اقول بعض تطورات لانها لم تكن عمومية ولكنى اعتقد
بضرورة زوال الطريقة القديمة وهى طريقة البوابات والاستعاضة
عنها كلية بالقيسونات

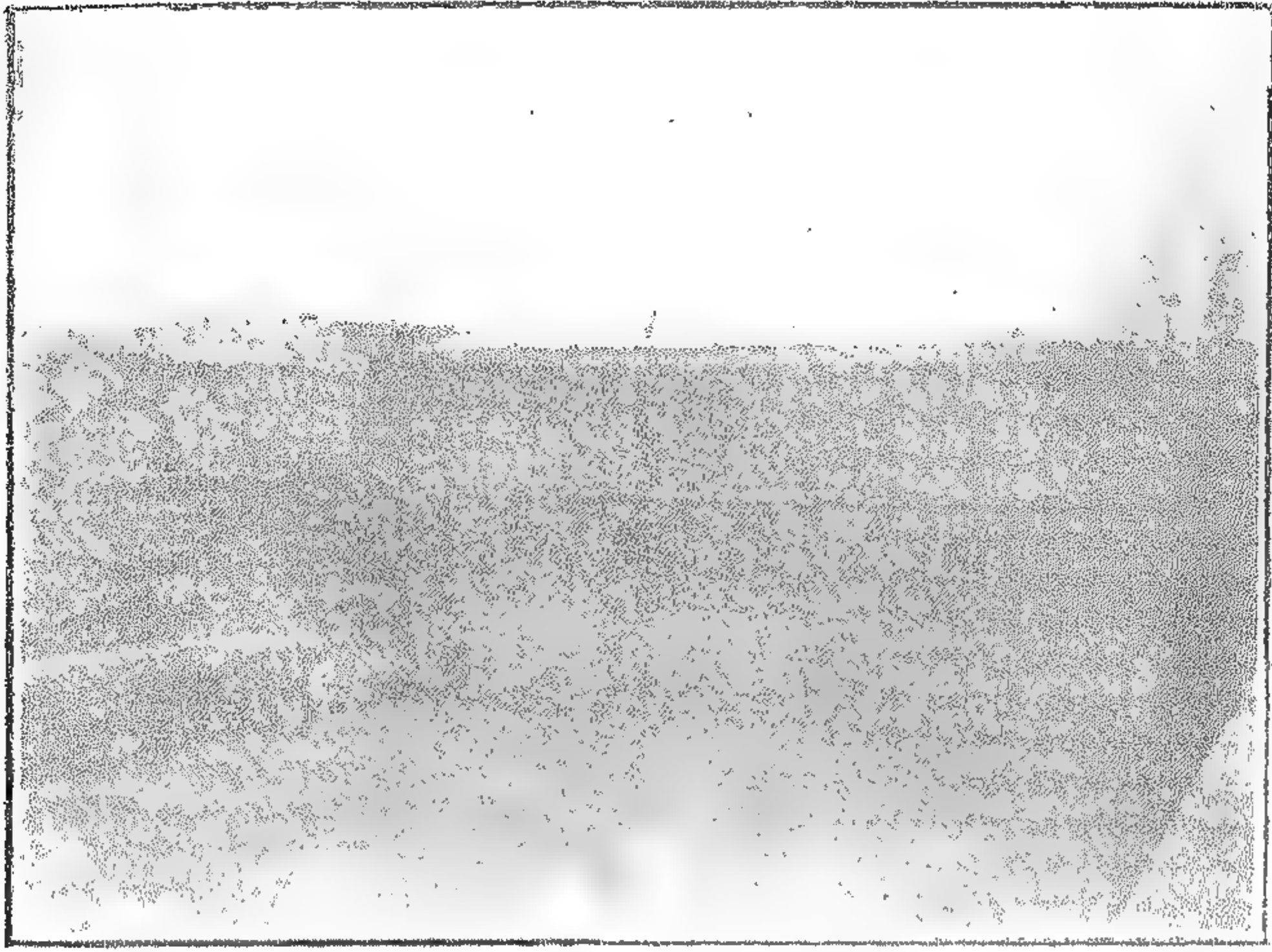
لم تكن القيسونات حديثة تماما فهى مستعملة في اوربا من زمن
دون انجلترا التي كثر فيها استعمال البوابات ولكن فطن الانجليز اخيرا
الى فائدة القيسونات ولذا نجد تقريبا جميع حياضهم المستجدة ذى
قيسونات اما عوامة أو متزقة والنظرية في ذلك وفر المساحة التي
تستلزمها البوابات مع سهولة ترميم القيسونات ونقلها الشيء الذي
يصعب جدا في حالة البوابات



قيسون عوام بلقربول

هذا واننى افضل كثيرا القيسونات العوامة على مثيلاتها المنزلة
لان الثانية نستلزم خندقا جانبيا تكاليفه ليست بالشىء القليل ويحتاج
الى مساحة اضافية لا يمكن الانتفاع بها كما انها تحتاج الى تطهير
ومصاريف صيانة كلها اضافية وليست موجودة في حالة القيسونات
العوامة . اضيف الى ذلك انها في ترميمها تسبب متاعب وان قلت
عن متاعب البوابات الا انها تقرب منها

اما القيسونات العوامة فما دامت ليست مستعملة في قفل الخياض
فتستخرج وتوضع في أى محل في الميناء كما انه يمكن عمل اغلب ما
يلزمها من الترميم وهي عائمة ومصاريف تشغيلها وصيانتها اقل بكثير
من غيرها . وهناك فائدة أخرى لهذه القيسونات ليست موجودة في



قيسون عوام بالهافر

البوابات ولا في القيسونات المنزلة ألا وهي امكان استعمال القيسونات
العوامية على واجهتها لان شكلها وتصميمها ينحول لها ذلك . نعم
يمكن استعمال القيسونات المنزلة بهذه الصفة ولكن لابد لذلك من
عملية تستغرق وقتا ومصاريف اضافية

ارجو ان لا يفهم من كلامي هذا اننى افضل القيسونات على البوابات
في كل الاحوال فالبوابات خير ما يصلح للاستعمال في الاهوسة بل
ويجب عدم استعمال القيسونات مطلقا في هذه الحالة اللهم الا اذا
كانت من النوع بدالمنزلق تـخل في خنادق جانبية . اما القيسونات
العوامية فلا تصلح مطلقا حتى ولو خندقت في الجوانب لانها بارتفاعها
ع ن منسوب الارضفة — وهي عائمة طبعا — تعوق حركة العمل

رأيت في لفربول حوض لحدى الشركات وطريقة قفله غريبة
في بابها اذ لم تستعمل أى الطرق السالف ذكرها بل للحوض بوابة
واحدة ولكنها تختلف عن غيرها في انها مثبتة من اسفلها افقيا في
جانبى الحوض ولها في الامام حفرة بحجمها ترقد فيها عند ما يراد
ادخال أو اخراج سفينة الى أو من الحوض بحيث انها في هذه الحالة
تكون وجهتها الخلفية بمنسوب الفرش ومتى أريد نزح الحوض ترفع
البوابة ثانية الى محلها

هذه فكرة جميلة في حد ذاتها خصوصا اذا ما كانت البوابة عوامة
أى بها اقسام للهواء وأخرى للماء وبذلك يسهل كثيرا تشغيلها ولكن
يصعب جدا عملها في الحياض الكبرى كما ان متاعبها تشبه تقريبا
متاعب البوابات العادية

تصميم الحياض

قلت ان حجم الحوض تحدده احجام السفن وذلك من جهة
الابعاد فبينما نجد في لفربول والهافر وغيرهما من الموانى الشمالية حياضا
طولها اكثر من ٣٠٠ متر نجد في مرسيليا وغيرها من الموانى الجنوبية
ان اطوال الحياض لا تزيد عن ٢٠٠ متر وذلك اتباعا لابعاد السفن
التي تستعمل عادة كل من النوعين من الموانى

ولكن يجب ان اصارحكم ان هناك ضجة كبرى في جميع انحاء
العالم ضد نمو احجام السفن التي تتطلب اعمالا في الموانى لا يمكن ان
رجى منها الا التبذير العظيم كما ان اصحاب السفن يدؤا يشعرون بان

للزيادة في احجام السفن حد ثقل عنده الفوائد التي تعود عليهم وفعلا
انقصت شركة النورديتشر الالمانية واحدى الشركات الانجليزية احجام
سفنهم وقد اقترح احد كبار مهندسى الولايات المتحدة على الحكومة
ان لا تشجع الشركات التي تبني سفنهم اكبر من ٩٠٠ قدم في الطول
و ١١٠ قدم في العرض و ٣٢ و ٣٣ قدم لغاطسها

مسألة طول الحوض بسيطة فعلا لانه في أى وقت من الاوقات
يمكن تطويل أى حوض لو كان قصيرا اما عرض الحوض فيعرف
من نسبة عروضات السفن لاطوالها وهذه يمكن تقديرها بال عشر في
حالة السفن الخفيفة المعدة للركاب وبالنم في حالة السفن التجارية
على كل حال لم تكن الاطوال والعروضات بالعقبة الكؤود يوما
ما لاننا نجد دائما وبدون استثناء ان هذه اكبر من اللازم ولكن عمق
الحوض فوق عتب الفرش هو الحكم الوحيد في صلاحية الحوض
من عدمه وبما ان كل زيادة بسيطة ولو عشرة سنتي في العمق تتكاف
الآفا من الجنيهات لا تتناسب مطلقا مع تكاليف الحوض نفسه لم
يتمكن المهندسون من مجارات الابعاد السطحية في مجيحتها

هذا معقول طبعاً وهو في نظري عين الصواب لان جميع السفن
أو على اقل تقدير اكثر من ٩٥٪ منها تدخل حياض العمرة بعد
تفريغ شحنتها فيكون المعمور منها قليل بالنسبة لابعادها السطحية وبذا
يسع الحوض في هذه الاحوال السفن تقريبا بقدر ما يسمح به طوله
وعرضه اما اذا كانت السفينة معطوبة بحيث لا يمكن انتظارها لتفريغ
ها بها وجب ادخالها الحوض مشحونة وهنا يتحتم ايجاد العمق المطلوب

متى تقررت الابعاد يصير تصميم الاجزاء فالحيطان تصميم طبيعى كحيطان سائدة ولا داعى للخوض فى ذلك هنا لانتشار العملية النظرية اما الفرش ففيه نظريتان أو أكثر ولا هيئته الكبرى ارى ان بعض التفسير مرغوب فيه

يقول البعض بتصميم الفرش كعتب مرتكز فى طرفيه على الحائطين الجانبين من اسفل طبعا ويقول آخرون ان هذه خرافة لما استدعيه الحالة من التبذير العظيم ويجب ان يصمم الفرش بصفة عقد اما حقيقى أو خيالى يوافق هؤلاء قوم آخرون ولكن يفضلون ان يصمم الفرش كعتب مثبت تثبيت جزئى فى طرفيه وذلك بدل نظرية العقد قبل التوسع فى هذا الموضوع يحسن حصر ما يتعرض له الفرش من القوى

- ١ ضغط الماء الموجود بالحوض على السطح العلوى للفرش
 - ٢ ضغط السفينة وهى مرتكزة على القواعد
 - ٣ ضغط الماء على السطح الاسفل للفرش
 - ٤ ضغط الماء على جانبي الفرش أى فى اسفل الحائطين الجانبين
- وهذا الضغط افقى

٥ رد الفعل الى اعلى الناتج من اثنال الحائطين الجانبين متى كان الامر كذلك يمكن الحكم مباشرة بعدم صلاحية النظرية الاولى القاضيه بتصميم الفرش كعتب مركزى فى طرفيه وبان النظريتين الثانية والثالثة اقرب الى الصواب ومن امعن النظر فى هاتين النظريتين لا يجد اختلافا يذكر والنتيجة فى نهاية الامر تكاد تكون واحدة فى

هذه العملية

غير ان المسألة تتطلب امعان اكثر من ذلك لتعدد القوى المؤثرة على الفرش مع اختلافها وتغيراتها تبعاً للظروف المختلفة من ذلك ان السفينة وهى مرتكزة على القواعد وقت خلو الحوض من الماء توجد حالة قص بقدر وزنها على الفرش عند حافات القواعد فلو صمم الفرش كعقد مقلوب مثلاً لمقاومة القوات السفلى وجب اعادة تصميمه كعقد معتاد لمقاومة قوات القص المذكورة كما ان الحيطان الجانبية يجب ان تكون متينة ثابتة حتى تتمكن من مقاومة هذه التغيرات كذلك تتطلب نظرية الكمر نفس الملاحظات غير اننى لا اراها تصلح الا فى الفروشات المسلحة

كل هذه الاحوال يسهل الاختيار بينها متى عرف موقع منحنى الضغط للفرش ولذا يحسن البدء برسم ذلك المنحنى بعد حصر جميع القوى المؤثرة حتى اذا ما تم ذلك سهل العمل

مع هذه التخفيضات فى التصميم لا يغيب عن البال ان لطبقات الارض تحت الفرش تأثير عظيم فى تقدير سمكها فكثيراً ما يزداد ذلك السمك زيادة كبرى بقصد الوصول الى الارض الاصلية خوفاً من حصول هبوط . كما انه لا اهمية لفرش فى حالة وجود قاع صخرى خلو من الينابيع أو الرشح الشديد وهذه هى حالة نادرة الوجود لهذا السبب ولا مكان الوفير فى الحفر وكميات البناء والصعوبة تحديد موقع منحنى الضغط عند وصلة الفرش بالحائطين الجانبيين فأرى ان خير وسيلة ان يكون الفرش من خراسانة مسلحة ولزيادة

الاحتباس يحسن بل يجب تحديد موقع منحنى الضغط ان لم يكن في ثلاث نقط كما يحصل في بعض العقود ففي نقطتي اتصال الفرش بالحائطين الجانبيتين وتنفيذ هذه العملية عدة طرق اسمها جمع قضبان التسليح في نقطة واحدة وتصميمها بحيث يحمل الحديد جميع القوات المؤثرة على القطاع المار بهذه النقطة وبذلك يتحكم مرور المنحنى بتلك النقطة

ذكرت مرة في محاضرتي «عن السودان واعمال الري فيه» شيئاً عن مياه الينابيع ونصحت وقتئذ بتصرفها في مواسير بدل سدها لاجتناب ما عساه يحصل من الخطر الاساسات وقد وجدت ذلك حاصل في بعض فروشات الحياض اليابسة مما جعلني اعود الى هذه النقطة ثانية

توضع مواسير رأسية في الفرش بقدر ما تحتاج اليه الحالة وتجمع هذه في مواسير أفقية لتصرف ما تجمعها من المياه في بئر النزع وبذلك يؤمن على الفرش من ضغط الماء الى اعلى كما يمكن تقليل سمك الفرش كثيراً لكن هذه العملية مخالفة لمثلها في الخزانات أو القناطر لان كل ما في الثانية وضع المواسير لمنع حصول الضرر للفرش ليس الا ولكن تنفيذ هذه العملية في حياض العمرة يزيد في تكاليف النزع بقدر ما يوجد من المياه ولذا يحسن التريث في ذلك قبل الشروع في عمل كهذا ولاهمية هذا الموضوع ولتبع الالتباس ارجو الفات النظر الى ضرورة التفريق بين مسألتى مياه الينابيع ومياه الرشح فالاولى سهل معالجتها الا اذا كانت في منطقة رملية أو طرية بحيث لا يسهل تجديد

وحصر الينبوع فيها ويصعب التفريق بين الحالتين
أما مياه الرش فاشد خطرا على الاعمال خصوصا في المناطق
الرملية أو الملبثة بالرمل وكثيرا ما كانت سببا في حصول اضرار
جسمية بجرياتها تحت الفروشات ونحرها مما تسبب عنه سقوط اعمال
كثيرة في جميع انحاء العالم
واهم شيء في هذه الاحوال العمل على تقليل سرعة سير المياه
وذلك بتطويل خط مجراها ما أمكن وقد يكون ذلك ببناء حيطان
عميقة تحت الفروشات أو دق خوازيق من أى نوع تعشق في بعضها
جيدا بحيث لا تسمح بمرور المياه والا فقدت مزيها
هذه ضمن حل لهذه المشكلة الخطرة العواقب ولا مناص منها اذا
كانت مياه الرش كثيرة ولكنها في الوقت نفسه تعرض الفرش الى
القصى ضغط الماء الى اعلى اما اذا كانت مياه الرش قليلة فيمكن
تصريفها اما جزئيا أو كليا على طول خط سيرها
لقد درست واشتغلت في بعض حالات مما نحن بصددده في مصر
وفي السودان ثم في انجلترا وكانت أول هذه العمليات في سنة ١٩١٤
حيث عهد الى بملاحظة بناء قنطرة بناحية دروه بتفتيش رى اسيموط
حصلت اخيرا على رسم لهذا المصرف وقد وضحت عليه
بخطوط منقطة بعض التعديلات التى سأشير اليها فيما بعد
القنطرة ذى فتحتين سعة الواحدة ثلاثة امتار والقصد منها سرعة
صرف احدى المناطق النيلية وموقعها قريب من الجبل في منطقة
وملية وفرق التوازن عليها متران تقريبا

عمل التصميم في مكتب التفتيش ووضعت في النهاية الامامية للفرش حائط أو برز أعمق من قاع الفرش بنحو متر كما وضع عتب في النهاية الخلفية للفرش بشكل مستدير متتابع في ذلك شكل الفرش في المسقط الافقى ثم وضع بعد ذلك كتل ابعادها متر في متر في ٧٥ ومتر بمسافة سبعة امتار أى سبعة كتل متلاصقة

بدأنا في العمل ولكن وجدنا ان الارض رملية خشنة فرأيت عمل بعض التعديلات التي نفذت بعد اعتمادها وهي

- ١ وضع برز ثانية في نهاية الفرش من الخلف
- ٢ نقل العتب من موقعه في نهاية الفرش من الخلف الى داخل القنطرة تحت الدروة الخلفية

٣ صنع الكتل في موقعها النهائي ولما كان ذلك يحتم ايجاد فراغ بين الكتل رأيت ملاء ذلك الفراغ بدقشوم لنصف الارتفاع مع صب خراسانه فوق ذلك

والتعديلات لهذه التعديلات واضحة فالتعديل الاول يرمى الى صد مياه الرشح بقدر الامكان وعدم اعطاها الفرصة لتسرع في سيرها وبذلك يمتنع النحر تحت الفرش اما التعديل الثاني فقيه قولان اولهما لصالحه والثاني ضده ظاهرياً أما فعليا فلصالحه

القصد المهم من العتب وجود مرتبة من الماء فوق الفرش لحمايته من الماء المنصب عليه من الامام وقد توفر ذلك سواء في التصميم الاضلى أو في التعديل ولكن كانت نتيجة التعديل تقصر طول العتب

بقدر الثلاثى تقريباً وفي ذلك وفر في المواد كثير
قد يقال ان وجود العتب في محله الاصلى يساعد الفرش على
مقاومة ضغط الماء الذى تحته بقدر ما تسمح به المرتبة المائية التى تكون
وقتئذ فوق الفرش كله

هذا حقيقى ولكن منحنى انحدار الماء أورى ان كمية ضغط الماء
الى اعلى بعد الموقع الذى وضع فيه العتب (نحت الدرره الخلفية)
لا يخشى منها على الفرش اصف الى ذلك ان وجود العتب حسب
التصميم يضر كثيراً بالفرش اذ لا مفر من شدة انصباب الماء فوق
العتب وذلك بسبب زيادة حركة النحر ولم يحب ظنى في ذلك فمع هذا
التعديل رؤى بعد الفراغ من عمالية الصرف ان جميع الكتل مع
ضخامتها نشئت من مواقعها فلو كان العتب في محله الاصلى ل زاد
في الخطورة مما لربما تسبب عنه كسر الفرش في نهايته

اظنى اطلت الكلام في هذا الموضوع فيحسن الاختصار على
ما قيل وقيل ان اترك مسألة الفروشات اذ كر شيئاً عن

﴿ القواعد التى ترتكز عليها السفن ﴾

لهذه القواعد اهمية كبرى من أوجه كثيرة اذ عليها تتوقف
سلامة السفينة وقت تصليحها

كانت هذه في بدايتها كتلاً خشبية توضع ايأ كان لا بقصد حمل
السفينة فقط بل لرفعها عن مستوى الارض حتى يمكن تصليح قاع
السفينة ولكن كانت كمية الرفع هذه قليلة جداً بحيث يصعب عمل

التصليحات اللازمة اذ يضطر العمال اما الى الاستلقاء على ظهورهم أو الركوع مما لا يمكن معه العمل بحالة حسنة وبسرعة ولذلك نجد ارتفاعات القواعد تطورت من لا شيء تقريبا الى ان وصلت ١٠٢٠ متر بل نرى الرغبة عظيمة الى جعلها ١٠٤٠ متر في الحياض الحديثة حتى يمكن للعمال الشغل بغاية السهولة وفي ذلك راحتهم وسرعة العمل . ولكن لا يغيب عن البال انه مقابل هذه الفوائد لامناص من تعميق الحوض بالقدر الذي ترفع به السفينة عن القرش وذلك مما يتطلب كثرة المصاريف

ولما كانت السفن في الماضي ولا يزال القليل منها يصنع من خشب فع طولها والاجهاد الذي يحصل لها يتأثر عمودها الفقري فينحني بقدر ما يحصل له من الاجهاد ولذلك ينحتم ان لا تكون القواعد على مستوى واحد كما هو الحال مع السفن الحديدية بل يصير توضييبها بحيث تطابق حالة العمود الفقري للسفينة خوفا من حصول الضرر لها هذه احوال قليلة ولكنها موجودة ولا هميتها رأيت التنويه عنها . اما الان فتعمل القواعد من ظهر الا الجزء الاعلى منها فن خشب صلب مغطى بجزء طرى حتى يسهل راحة السفن عليه بدون ادنى اجهاد لها . وتتكون كل قاعدة من اجزاء من الظهر مصنوعة بشكل خابور حتى يسهل في أى وقت ازالة الاجزاء العليا حتى مع وجود السفينة فوقها اما الجزء الاسفل فثبت في القرش واطنكم تتذكرون الصور التي عرضتها بواسطة الفانوس السحري الخاصة بهذه العمليات في مجازرة ميناء لقربول

هذا وتوزيع القواعد على الفرش يتبع توزيع الأثقال على طول السفينة وهي مشحونة ولما كانت الآلات أثقل قسم في السفينة وموقعها من السفينة دائماً في الثلث الوسط يتحتم أن تكون القواعد قريبة من بعضها في تلك المسافة وتبتعد عن بعضها تدريجاً تجاه طرفي السفينة هذه هي الوجهة النظرية لتوزيع القواعد وهي متبعة في بعض الحياض إلا أن بعضهم يرى أن المسألة لا تستدعي كل هذه المفارقات ويحسن توزيع القواعد على أبعاد متساوية لمهولة العمل وتختلف هذه الأبعاد من ٦٠ سنتي إلى ١٠٥٠ متر وكلما بعدت القواعد عن بعضها كلما سهل العمل تحت السفينة ولكن في ذلك إجهاد للسفينة نفسها ولذا يحسن كثيراً أن لا يزيد أبعاد القواعد عن ١٠٥٠ متر

يحمل الظهر أكثر من الخشب كثيراً ولكن لو صممت القواعد على ما يمكن للظهر تحمله لتشم الجزء الخشبي ولذا كان من الضروري تصميم حمل القاعدة على قدر مقاومة الخشب المستعمل ويستصوب أن لا يزيد حمل القاعدة الواحدة عن ٧٠٠ أو ٨٠٠ طونولاته مع ملاحظة زيادة ذلك بنحو ٥٠٪ في الأحوال القصوى إذ لربما تخلع شقراً إحدى القواعد المجاورة

هذا فيما يختص بالقواعد الموضوعة بمحور الحياض ولكن لضمان أيجاد التوازن للسفينة توضع بعض قواعد جانبية بموازات المحور كما هو ظاهر من الصور الفوتوغرافية وهذه في الحقيقة ليست ضرورية إلا للسفن الكبرى أما فيما عدا ذلك فيحصل التوازن بتصليب السفينة بكرات خشبية مربعة في الجوانب توضع كل ٥ متر تقريباً ولكن ذلك

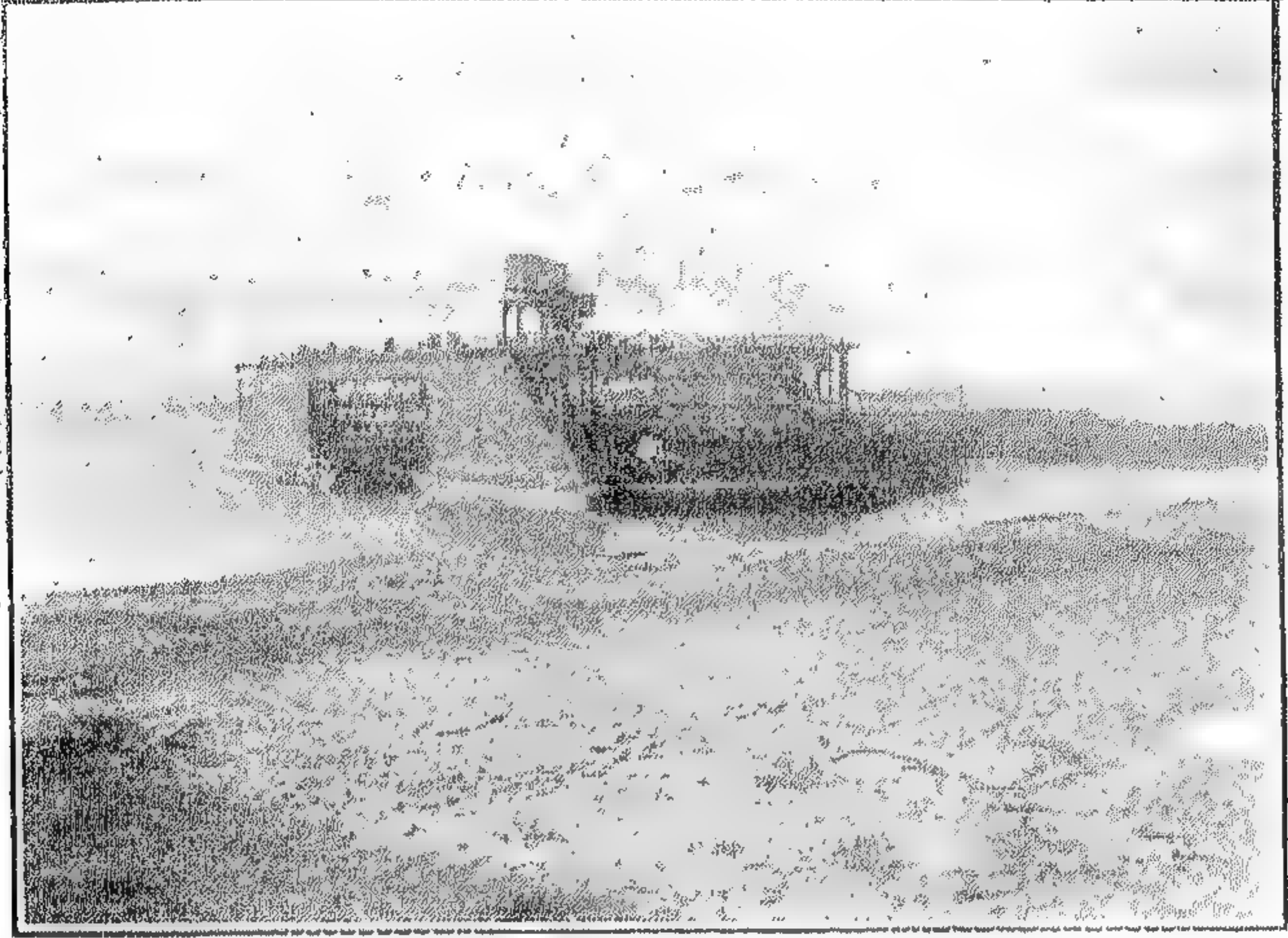
يتبع في الواقع تصميم السفينة ومواقع كمرانها وتختلف احجام واطوال هذه الكمرات الخشبية أو الضمقارات باختلاف احجام السفن ولكن يندر ان يزيد الطول عن ١٢ متر كما ان مقاسات الكمرات المتوسطة تكون غالباً من ١٥ الى ١٧ سنتي في اطرافها ومن ٢٠ الى ٢٢ في الوسط

﴿ الحياض العوامة ﴾

سبق ان وصفت بالاجمال هذه الحياض في نظريتها وكيفية تشييدها اما انواعها فكثيرة منها ما هو بشكل U ومنها ما هو بشكل زاوية قائمة ولكن هذا الاخير قليل الاستعمال لضرورة تثبيته في موقع محوص وعدم صلاحيته الا للسفن الصغيرة جداً والا كانت طلب ايجاد التوازن سبباً قوياً في اضاعة الفائدة المرجوة منه

كانت الحياض العوامة قابلة الاستعمال من زمن غير بعيد كما ان المستعمل منها كان صغيرا لا يفي بالغرض المطلوب ولكن تغير الحال بعد ان عرفت مزايا هذه الحياض فوجد الان منها ما يمكنه رفع اكبر سفينة في العالم وحولتها ٥٦ الف طن وذلك لان الحياض لم تكن تصنع بالدقة التي تعمل بها الان فكانت كثيرة الاخطار اما وقد تحكم المهندسون فيها تماما وخصوصا من حيث دقة التوازن فقد زالت العقبات واصبحت هذه الحياض تفضل عن الحياض اليابسة في كثير من الاحوال

اراني مضطرا الى التباعد عن التدخل في تصميم هذه الحياض لانها ليست من اختصاصي بل داخلة في معمار السفن ولكن النظرية



حوض عوام بالهافر

الاولى اهم اضمن التوازن وقت وجرد السفينة داخل الحوض بحيث لا يرتفع مركز الثقل عما هو مقرر له والا ساءت الماينة لهذا السبب كان من الضروري اتساع الحوض في عرضه مع قلة الارتفاع ويقول بعضهم بجعل النسبة بين العرض والارتفاع بين (٨) و (١٠) لواحد واكن اجد ان كثيرا من الحياض الحديثة تقل فيها النسبة عن ذلك

ولما كان من الضروري ايجاد كمية من الماء *Wafer Balast* في القناتيس اضمن التوازن رؤى افضلية بل وجوب تقسيم عرض الحوض الى ثلاثة اقسام على الاقل حتى اذا مال الحوض الى احد جانبيه لا تتدفق المياه كلها الى ذلك الجانب فتزيد في خطورة الحالة



الحوض نفسه في حالة تنطيسه

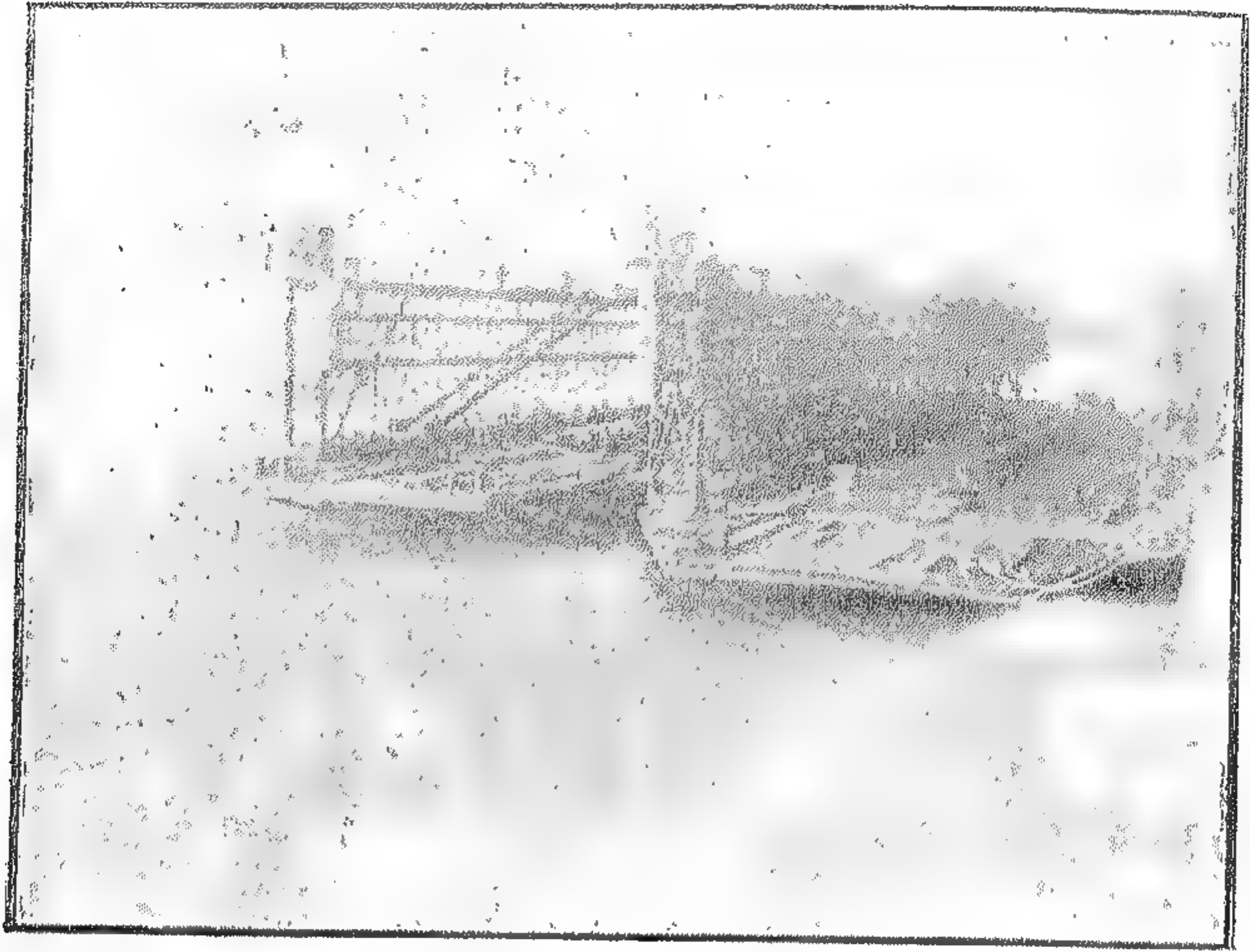
هذا ايها السادة هو السبب في تقسيم القاعدة العوامة أو آلة اطيس الى عدة اقسام منفصلة تماما عن بعضها ولا اتصال بينها الا بواسطة ابواب محكمة يحكم فيها الشخص المسؤول عن ادارة الحوض في غرفته حيث تدله الموازين الدقيقة الحساسة الموجودة حوله بكل ما هو حاصل للحوض سواء في حركاته أو في كمية المياه الموجودة بكل فنتاس

المقارنة بين الحياض اليابسة والعوامة

يتساءل كل مهندس عن أى النوعين أفضل وارانى مضطرا الى التصريح انه مع معرفة مزايا ومساوىء كل نوع يصعب جدا التفضيل

بحالة عمومية واقسم الاسباب التي تدعو الى الافضلية الى ثلاثة اقسام:
الثن الاساسى: التكاليف السنوية للادارة والعمر: اسباب فنية وعمومية
فائتن الاساسى يتوقف على الاسباب المحلية اذ يمكن بها معرفة
اثمان المواد ويجب ان لا تنسى حالة طبقات المنطقة التي يراد البناء
فيها اذ لها تأثير عظيم طبعاً على التصميم في حالة الحياض اليابسة كما
انه يجب تقدير قيمة استحضار الحوض اذا كان عواماً من الحل
المصنوع فيه اذا كان ذلك في الخارج. لذلك كانت مسألة الثمن الاساسى
مسألة محلية لا يمكن الفصل فيها بحالة عمومية لكن لا يغيب عن البال
ان الحياض اليابسة تبني لتسع احجاماً مخصوصة للسفن اما الحياض
العوامة فتبنى لتحمل اثقالاً لذلك كان من الضروري الاستنتاج ان
كل زيادة في عمق الحوض اليابس لا تتناسب مطلقاً في تكاليفها مع
المجموع بل تزداد بنسبة عظيمة ولكن يجب العلم بان الحوض اليابس
ابدياً نسبياً

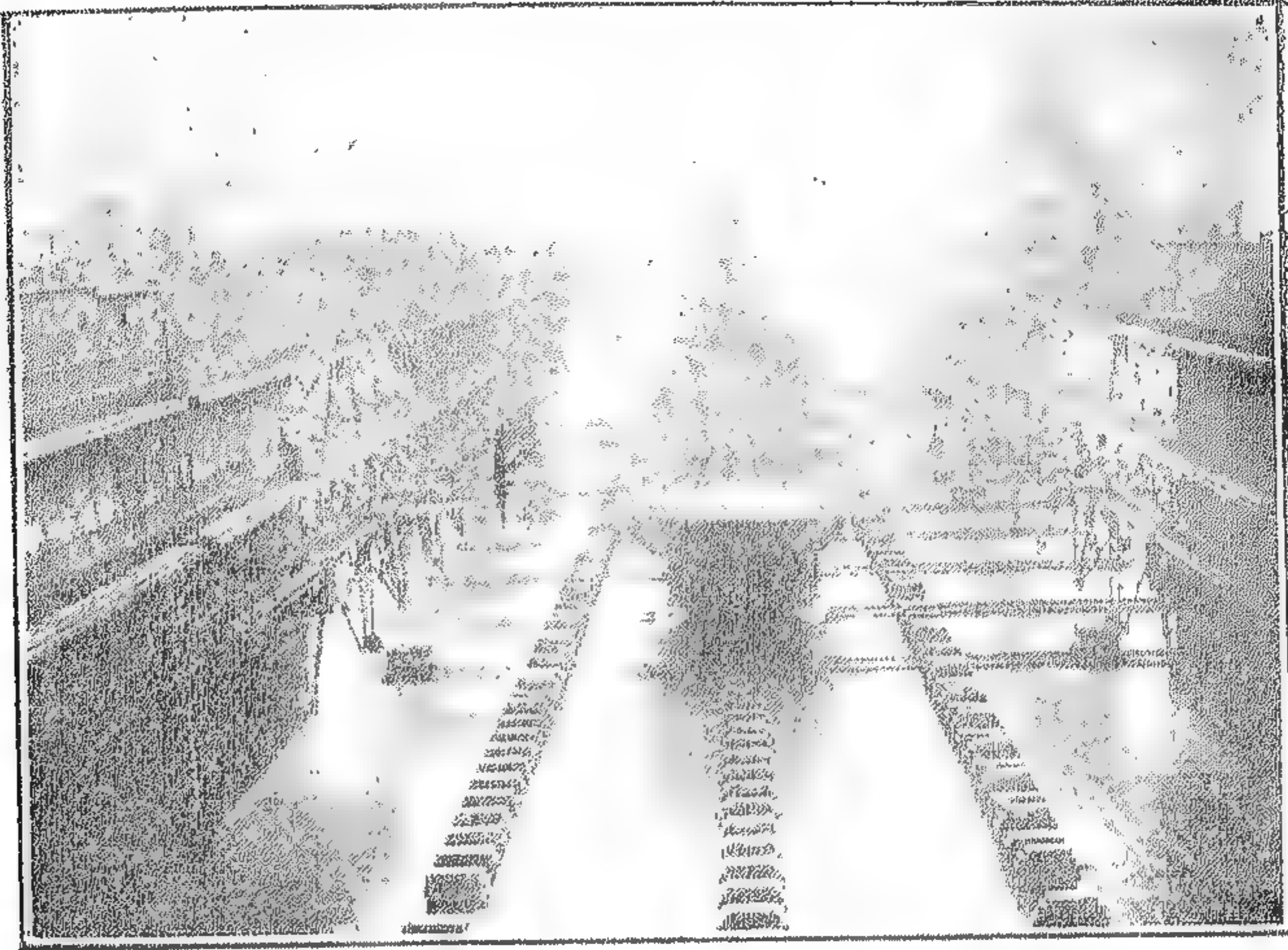
اما من جهة التكاليف السنوية فالحياض اليابسة اكثر كلفة من
حيث الادارة ولكن تكاليفها تقرب من لا شئ من جهة الترميمات
والداعى في الحالة الاولى ان الظلميات لا بد ان تنزع جميع المياه من
الحوض والتي تكثر كلما صغر حجم السفينة طبعاً كما انه في اغلب
الاحيان تدار ظلمية صغيرة باستمرار لمقاومة مياه الرشح. اما في
الحوض العوام فالحالة عكسية اذ تقل التكاليف كلما صغرت السفينة
فتكون اذا نسبة مع وزن السفينة وهى صار رفع الى السفينة الموقع
المطلوب تقف الظلميات نهائياً. هذا حسن ولكن كل حوض عوام



قيسونان للحوض العوام بالهافر

الزمره طلمبة خاصة وفي الغالب اثنين خريفا من حصول عطب في حين انه يمكن ايجاد محطة طلمبات واحدة الاشتغال على حوضين أو ثلاثة أو اربعة من الحياض اليابسه اذا ما تواجدت في منطقة واحدة وهذا مما يقلل عدد الايدي المطلوبة وكذلك تكاليف الادارة هذا فيما يختص بالادارة اما الترهيمات فالحاجة اليها شديدة في لحياض العوامة لعدم تمكن الحديد أو الخشب من مقاومة مفعول الصدا وآفات البحار بدون العناية المتكررة

اذا ما انتقلنا الان الى السبب الثالث انما لنقول كلمة وجيزة تختتم بها موضوع اليوم



جراك الحوض العوام بالهافر

يسهل العمل بالحياض العوامة اذ يمكن انتقالها لاي موقع في الميناء أو الى ميناء أخرى حسب الطوارئ و لكن ذلك لا يحصل الا اذا كانت الاعماق الموجودة بكل بقاع الميناء تسمح بهذا العمل وكذلك اذا ما كانت كل جهات الميناء محمية من الرياح والعواصف اذ ايجاد التوازن للحوض العوام من اهم مستلزمات العمل يمكن ايضا ايجاد قيسونات اضافية لكل حوض عوام وبذلك يمكن تشغيل الحوض الواحد لرفع ثلاثة أو أربع سفن في اليوم الواحد لا جراء التصليح اللازم لها في وقت واحد وفي ذلك من الوفرة سرعوة العمل ما فيه



جارى ادخال قيسون بالحوض العوام بالهافر

اما القيسونات فهىكل عظمى للحياض العوامة اذ لا يوجد بها
طلمبات ولا خلافة وهى اقل حجما من الحوض العوام الذى
تستعمل له

يؤتى بالقيسون ويصير ادخاله فى الحوض وبعد تثبيته فى جوانب
الحوض باربطة مخصوصة يصير فتح ابواب الابراد لفناطيس كل من
الحوض والقيسون فيغطسا سويا الى المنسوب المطلوب وعندها يصير
ادخال السفينة بعد قفل ابواب الابراد للحوض ويعمل لها ما يعمل
فى حالة ما اذا كانت فى الحوض أى تركز وتصلب ثم تشتغل
طلمبات الحوض لنزح المياه تدريجيا من فناطيس الحوض اما المياه

الموجودة بفناطيس القيسون فتصفي من نفسها متى ارتفع الحوض
بالقيسون فوق سطح الماء

متى تمّ ذلك تقفل ابواب فناطيس القيسون ويسحب بالسفينة
فوقه الى خارج الحوض حيث يصير عمل العمرة اللازمة للسفينة
بدون تعطيل الحوض عن تكرار هذه العملية مع قيسون آخر ولكن
ارجو الفات النظر الى ان مثل هذه العمليات ليست بالسهلة ويصعب
جداً القيام بها في حالة اضطراب الجو

نضيف الى الاعتبارات السابقة اعتبارين آخرين أولهما ان
الحوض العوام يمكن صنعه ليكون مستعدا للعمل في مدة لا تتجاوز
التسعة اشهر ولكن الحوض اليابس لا يمكن بناه في اقل من سنتين
مهما كانت الاستعدادات لذلك اما الاعتبار الثاني فخاص بحالة
الميناء فلو كانت اراضيها محصورة المساحة أو مرتفعة الاثمان لتحتم
الالتجاء الى الحياض العوامة .
(محمود على)



جلسة ٢٧ مارس سنة ١٩٢٥

بدار المجمع العلمى بحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر

برئاسة حضرة احمد فؤاد بك

اعان انضمام حضرة على افندى خالد باشات المهندس بمصلحة

التنظيم الى الجمعية بصفة طالب

طالب حضرة رئيس الجلسة من حضرة ميشيل افندى فهمى

القاء محاضراته « وصف عمالية تركيب كوبرى بشركة سكة جديدة

الشمال بفرنسا »

وصف عملية تركيب كوبرى

بشركة سكة حديد الشمال بفرنسا

تجديد كوبرى حديد قديم بشركة سكة حديد الشمال بفرنسا وإبداله
بكوبرى صلب مع استمرار الحركة فوق الكوبرى ونحته

مقدمة

عملية تجديد كبرى السكك الحديدية من العمليات التى تحتاج الى
درش دقيق وذلك تبعاً لضرورة استمرار الحركة فى أثناء هذه العملية
الكوبرى الذى سأشرح لجضراتكم عملية تجديده والتى وقعت
فى مده بعثى بفرنسا ان اتبع عن قرب تفاصيلها هو احد الكبارى
التي يكاد يكون المرور عليها وتحتها مستديماً وذلك لوجوده عند مدخل
مدينة باريس وقد استلزمّت عملية إبداله بكوبرى جديد عناية وطرقاً
خصوصية لانه لم يكن متيسراً تركيب الكوبرى الجديد على سقاييل
فقد قضت الضرورة بحفظ السكك وتقاطعاتها بدون تغيير تحت
الكوبرى وكان متعذراً تحويل الخط المار فوق الكوبرى لجهة أخرى
لعدم وجود محل كاف لذلك (انظر عمرة ١) -

« الكوبرى القديم »

يمر فوق هذا الكوبرى خطان يوصلان محطة فحم لاشابيل *La Chapelle* بخطوط معمل غاز لافيليت *La Villette* اما الخطوط العديدة بتقاطعاتها المارة تحته فهي لشركة سكة حديد الخط الدائرى — ولذا كان الكوبرى معتبرا كمر سفلى وممر علوى فى آن واحد — يتركب الكوبرى من ثلاث كمرات رئيسية مرتبطة بكرات عرضية تحمل المدادات التى يمر عليها الشريط وهو مشطور لدرجة عظيمة (الزاوية بين الخطوط المارة فوقه والخطوط المارة تحته ١٩ درجة) فبينما فتحة العمودية ١٨٦٤٢ متر اذا بالفتحة المشطورة ٥٦٦٠ متر وتنقسم هذه الفتحة الى قسمين غير متساويين بواسطة ثلاثة اعمدة من حديد الظهر موضوعة على خط واحد بين الخطوط السفلية

ولمناسبة استمرار مسير القطارات تحت الكوبرى وضرورة نقل الفحم من محطة لاشابيل الى معمل غاز لافيليت وعدم وجود أى متسع لعمل تحويله كان من الحتم حفظ خط على الاقل من الخطين المارين فوق الكوبرى لتغذية معمل الغاز فى اثناء عملية التجديد واجتناب وضع أى سقالة تركيب تحته فترتب على ذلك تكوين الكوبرى الجديد من كوبريين منفصلين (شكل نمرة ٢) يركب الواحد بعد الآخر بطريقة يستعمل فيها الكوبرى القديم كسقالة تركيب كما سأشرح ذلك لحضراتكم

اما الدواعى التى حتمت التجديد فهي ما ألم بالاجزاء السفلية

الكوبرى من التآكل الناتج عن الانجراف والدخان الكبير الذى كانت تقذفه القطارات عند مرورها ووقوفها تحت الكوبرى وقد كانت تأثيرها عظيما لدرجة تآكلت بها رؤوس البرشام حتى أصبحت ككوز الصنوبر. كان هذا التآكل عظيما لان معدن هذا الكوبرى كان الحديد فتحتم ابداله بكل ذلك ولان من المقرر الان ان تكون المنشآت المعدنية من الصلب.

« برنامج التجديد »

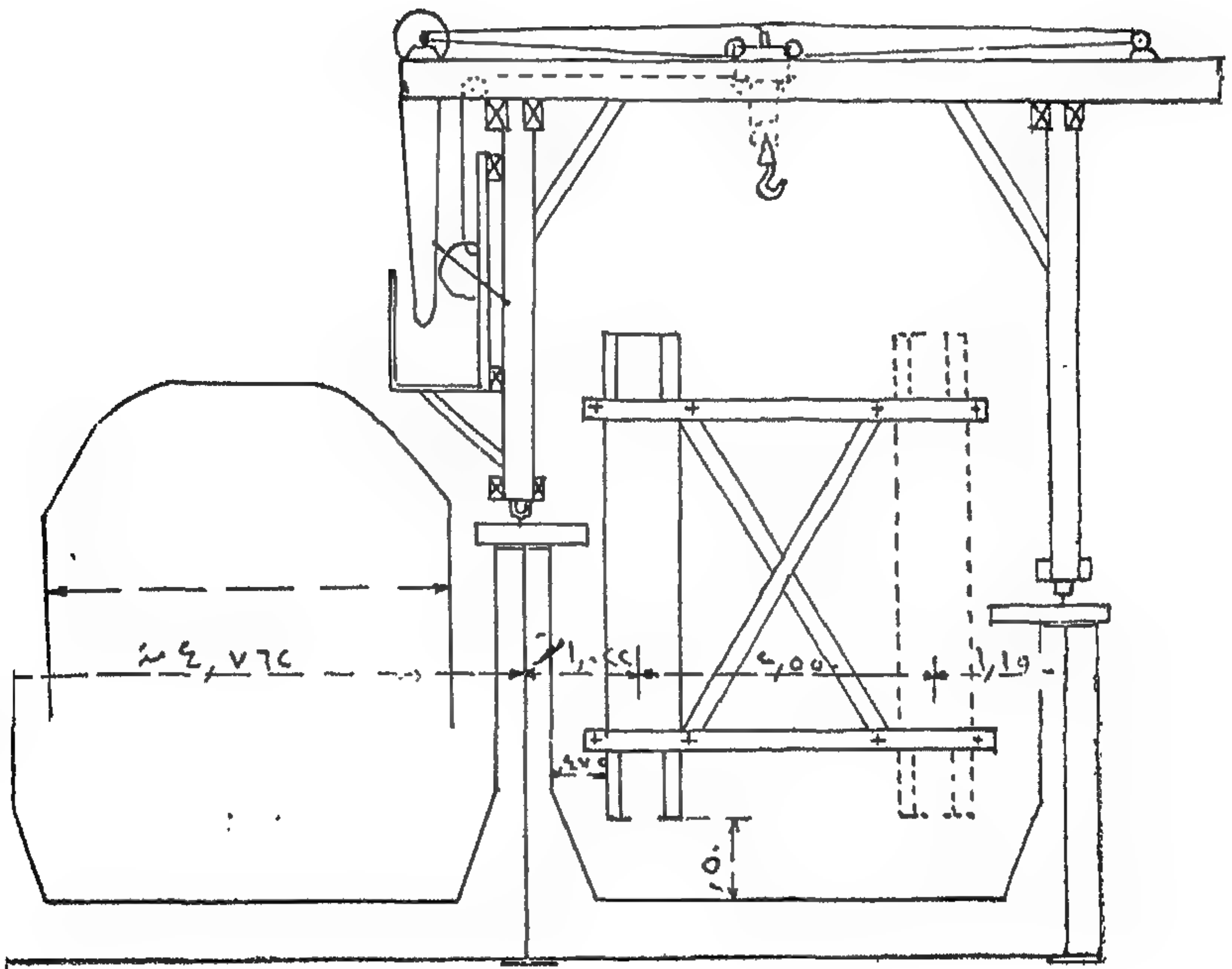
ابدال (العرشه) الطباقية المعدنية تحت الخط الايمن

١ الطور الاول — تركيب الكمرات الرئيسية للكوبرى هذا الخط (شكل نمرة ٣)

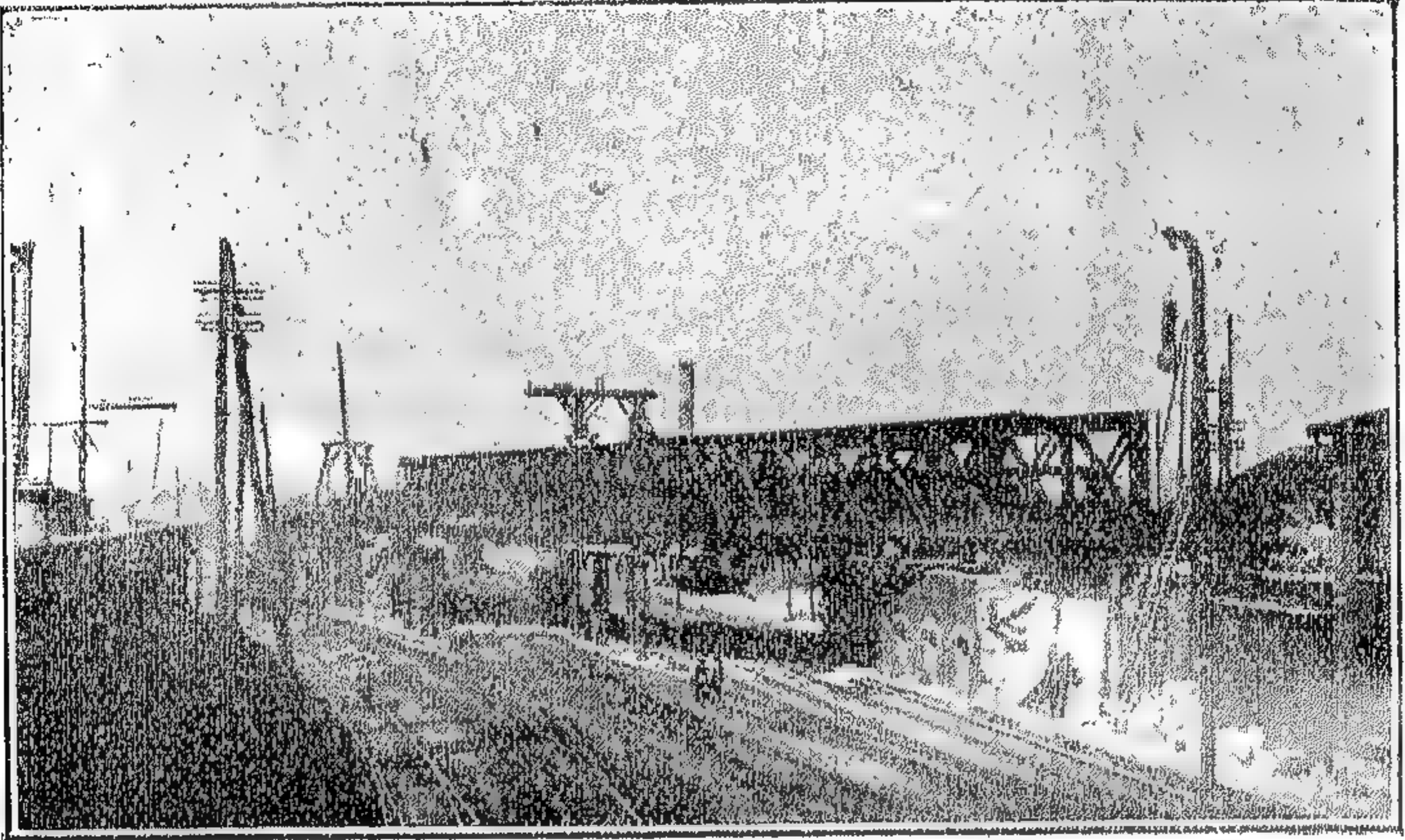
بعد قطع السكة على الخط الايمن مع حفظ مسير القطارات على الخط الاخر شرع فى تركيب الكمرات الرئيسية للكوبرى الجديد لهذا الخط فوق الكوبرى القديم الذى احتفظ بكامل عرشته للانتفاع بها كطباقية للتركيب . ولما كانت المسافة العرضية فوق الكوبرى القديم غير كافية لوضع الكرتين الجديدتين فى موقعهما النهائى اكتفى بوضع الكمره الشماليه فى مركزها الحقيقى والاخرى على مسافة ٢٥٥٥ متر وصار ربطهما باصلبه خشبية تم هذا التركيب بواسطة عيار يتحرك على كرتى الكوبرى القديم بكيفية يمكن بها نقل اجزاء من الكوبرى الجديد الى نقط تركيبها من عربات السكة الحديد التى كانت توضع عند مدخل الكوبرى ويكون الكبرى . مشطور فقد اقتضت الحال

الطور الأول

تركيب كوبرى للخط الايمن الجديد



(شكل ٣)



عمل سقاه من الخشب مكملة للكمره التي يتحرك عليها العيار على
متدادها ليتم النقل على طول الكوبرى رغم انحرافه
(٢) الطور الثانى

فك كمره الكوبرى القديم المبنى (شكل نمرة ٤)
بعد ما ركبت الكمرتان الجديدتان بالطريقة السابقة صار تغيير وضع
العيار بنقل خط تدحرجه من على الكمره القديمه ب الى الكمره
الجديده ب ولزيادة الامن ركزت كل كمره جديده فى المسافه المتروكه
بين الخطوط المارة تحت الكوبرى على اعمده خشبيه وضعت على
امتداد خط اعمده الكوبرى القديم . وبعد وضع العيار بهذه الكيفيه
شرع فى فك الكمره القديمه ب ولما كان الكوبرى القديم من الحديد
وحالته لا تسمح باستعماله بعد فكه وكان من المقرر بالاخص العمل
بسرعه لاهميه موقع الكوبرى تقرر قطع الكمره على اجزأ لا يزيد



ثقل كل منها عن ٢٥٠٠ كيلو (قوة العيار) وحفظا لتوازن الكرة على العمود القائم تحت منتصفها كان قطع كل جزء في أول الكرة يليه قطع جزء مقابل في آخرها

كل ذلك مع ملاحظة ان في اثناء كل هذه العمليات لم يزد الحمل على العمود الظهر القائم تحت الكرة القديمة عن ٨٨ طن بينما كان المقرر له ١٤٥ طن لما كانت الحركة فوق الكوبرى كما يبين ذلك الحساب الآتى حيث ان الحمل ح على المتر الطولى للكرة وللجزء الطبليية الذى تحمله ١٦٠٠ كيلو فيكون الحمل على العمود عند ما يصير قطع متر من طرفى الكرة

ح = 1600×55 متر = ٨٨٠٠٠ طن (الفتحة الكلية ٥٧ متر) في حالة مسير القطرات على الكوبرى القديم كان حمل هذا العمود كالاتى

$$\begin{aligned} \text{الحمل الثابت ح} &= \frac{5}{8} \times \text{ح} \times \frac{5}{8} = \frac{5}{8} \times 1600 \times \frac{5}{8} \\ &= \frac{5}{8} \times 1600 \times 57 = 57 \times 1600 \times \frac{5}{8} = 57 \times 1000 = 57000 \text{ طن} \\ \text{الحمل المتدحرج} &= \text{ح} = \text{تقريبا} = \frac{5}{8} \times 3500 \\ &= 20625 \text{ طن} \quad \left(\frac{5}{8} \times \text{الحمل على المتر الطولى على الكرة} \right) \text{ وعليه يكون} \\ \text{الحمل الاجمالى} &= 57000 + 20625 = 77625 \text{ طن} \end{aligned}$$

قطع الكرة القديمة

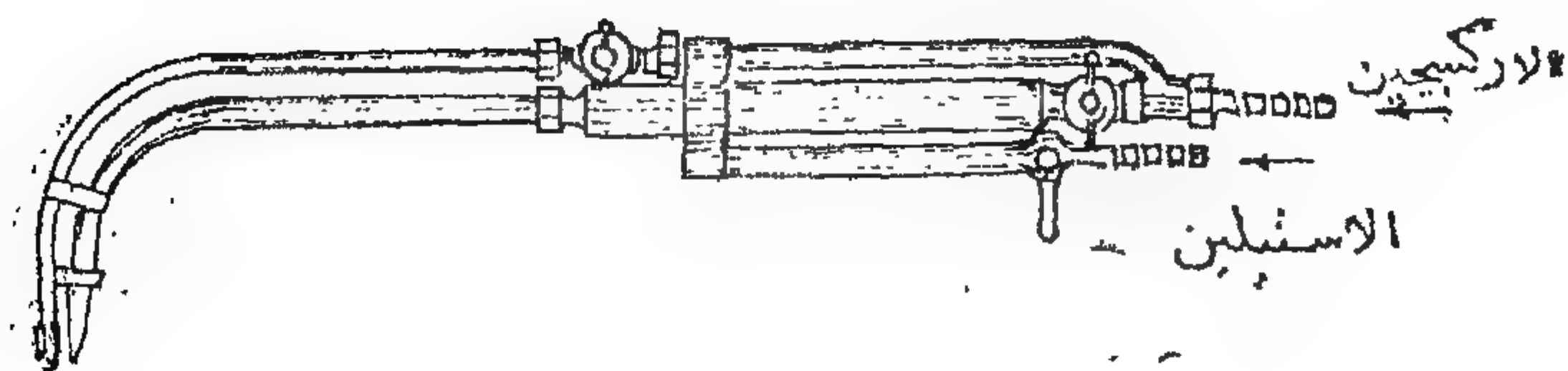
استعملت لقطع اجزاء هذه الكرة طريقة كثيرة الانتشار اليوم لانها سريعة وفعالة وهى طريقة انبوبة الاكسجين والاسيتلين *chalumau oxy-acetyléaibue* . ولقطع المعادن بواسطة هذه

الانابيب بوجه طيار الاكسيجين المضغوط على المعدن المحمى لدرجة الاحمرار فيتسبب عن ذلك احتراق المعدن ويتساقط اكسيده كلما تكون ويترب على ذلك ذوبان المعدن وقطعه

قطع المعادن بهذه الكيفية لا يتعدى الحديد والصلب لانهما المعدنين الممكن احتراقهما بالاكسيجين بصفة مستمرة ولان الاكسيد الناتج عند الاحتراق يتطاير بسهولة خلفته وسائباته

واما نظرية الاحتراق فبنية على اتحاد الحديد مع الاكسيجين فيتحول الى اكسيد يتساقط وقد تكون الحرارة الناتجة من هذا التغيير الكيماوى كافية لرفع حرارة الجزء المجاور للنقطة المحترقة الى درجة الاحمرار وبذا يمتد ويدوم الاحتراق لولا ان جزءاً كبيراً من هذه الحرارة يضيع بالتشعشع واكون الحديد موصل جيد لها ولذا كان من الضروري توجيه تيار من الاستلين مع جزء من الاكسيجين لحفظ درجة الحرارة المطلوبة ليعمل الاكسيجين فعلة بتحويل الحديد أو الصلب الى اكسيد ولذا نجد في الانابيب المخصصة لقطع الحديد

انبوبة الاكسيجين والاستلين



(شكل ٥)

جزأ يخرج اللهب المسخن وجزأ خاصا لتوجيه وضبط كمية الاكسجين
الضرورية لقطع الحديد (شكل نمرة ٥)

٣) الطور الثالث

عملية انزلاق الكرة اليمنى لوضعها في موقعها النهائي شكل نمرة

(٦) و (٦ — ١)

قبل الشروع في هذه العملية صار فك العيار ثم ربطت الكرة
اليسرى الجديدة بالكرة الوسطى القديمة بواسطة مساهير قلاوز
ودعارات خشبية (شكل ٦ — ١) وبهذه الكيفية ضمن ثبات الكرة
اليسرى الجديدة وبعد ذلك ربطت الكرستان الجديدتان ببعضهما من
الاعلى بواسطة اربع مدادات مخصوصة الغرض منها مع السماح بانزلاق
الكرة اليمنى لمركزها النهائي اجتناب أى ميلان بطراً على هذه الكرة
اما مدادات الانزلاق (شكل نمرة ٦ — ٢) فتتركب من زاويتين
مرتبطتين ببعضهما بواسطة البرشام على الجناح الرأسى اما الجناح
الافقى فيوجد باحد طرفيه ثمانية ثقوب مستديرة معدة لمسامير قلاوز
قطر ٢٢ ملليمتر اما ثقوب الطرف الاخر مستطيلة. فعند عملية الانزلاق
ربط تماما الطرف الموجود به الثقوب المستديرة بالكرة اليمنى الجديدة
بواسطة مسامير قلاوز والطرف الموجود به الثقوب المستطيلة صار
ربطه ايضا بالكرة اليسرى الثابتة ولما شرع في عملية الانزلاق صار
فك مسامير هذه الجهة ولاستطالة الثقوب تم الانزلاق بكمية تعادل
على الاكثر طول الثقب وهو ٢٢٣ ملليمتر ولما كانت هذه الثقوب

موضوعة على جناحي الزاويتين على شكل مثلث تيسر مواصلة الانزلاق وتحديد مع ذوام ارتباط المدادات بالكرة وذلك ينقل مسمار القلاووز من جناح زاوية الجناح الزاوية الاخرى عند وصوله لآخر الثقب المستطيل

وقد كان من الضروري قبل عملية الانزلاق تركيب العامود الجديد المخصص لحمل الكرة اليمنى عند منتصفها في محله النهائي وذلك لترتكز عليه كمرتين حرف (I) يتكون منها طريق الانزلاق وقد ربط طرفهما الايسر بواسطة زوايا بالكرة الوسطى للكوبرى القديم اما الانزلاق على الاكتاف فقد تم على مداده مكونة من عدة قضبان سكة حديد مرصوفة على البناء وقد اضيف لمدادات الانزلاق المربوطة بالكرتين الجديدتين طلباً في زيادة توازن الكرة المنزقة سواتد خشبية مربوطة بطريقة مناسبة في هذه الكرة عند طريق الانزلاق المتوسط وعند الاكتاف . ثم انزلاق الكرة الجديدة اليمنى بواسطة الاد رافعة (عفاريت) وضعت افقية متكئة من طرفها الخلفى على الكرة الجديدة الثابتة ومن طرفها الامامى على الكرة المنزقة (شكل نمرة ٨) لما وصلت الكرة الى موضعها النهائي ركب عليها الطريق الايمن المخصص للعيار المتحرك اما طريقه الايسر فقد ركب على الكرة القديمة الوسطى . وقد احتفظ مراعاة للامن بالسنادات الخشبية وبعدادات الانزلاق لحين تركيب كمرات الكوبرى العرضية التى كان يأبى بها العيار من العربات عند مدخل الكوبرى وقد استعين لتركيبها بواسطة طبليّة مؤقتة معلقة بالكرات الرئيسية

بعد تركيب هذه الكمرات العرضية استعمل العيار لرفع كمرات الكوبرى القديم العرضية والطولية (شكل ٧) وذلك بعد قطعها بواسطة انبوبة الاكسيجين والاستيابين

رفعت هذه الكمرات في اوقات عدم مرور القطارات تحت الكوبرى ومع شديد المراقبة لاجتناب أى حادث . امكن بعد ذلك تركيب كمرات الكوبرى الجديد الطولية التى كان قد اجل تركيبها لاخلاء المكان الذى رفعت منه اجزاء الكوبرى القديم المذكورة . ثم تبع هذه العملية رفع طرق الانزلاق التى على العمود والكتفين وبينما كانت تتم هذه العمليات نقل العامود الذى كان تحت الكمرة اليمنى القديمة الى المحل المقرر له تحت الكمرة اليسرى الجديدة

نزل الكوبرى على قواعده (شكل نمرة ٨)

تم نزل الكوبرى على قواعده بواسطة ستة آلات رافعة هيدروليكية *Verins hydrauliques* كل منها قوة ١٥٠ طن وقد استعين بقوائم من الخشب مرتكزة على خواير خشبية وضعت بجانب اعمدة الكوبرى كما انه طلبا لزيادة الامن ولاتمام عملية النزول وضعت قواعد خشبية اضافية على الاكتاف بجانب القواعد المرتكزة عليها آلات الرفع اما الفرق بين منسوب الكوبرى بعد تركيبه والمنسوب النهائى المقرر نزوله اليه فكان مترا

وقد كانت عملية النزول تدريجية : شرع بالنزول أولا على كتف ناحية معمل الغاز بمقدار ٤٠ مليمتر وعلى الاعمدة الوسطى بنصف هذا المقدار في الوقت نفسه وبذا احتفظ باستقامة خط كمرات الكوبرى ثم تلا ذلك نزول بمقدار ٤٠ مليمتر على الكتف الاخر مع نزول ٢٠ مليمتر على الاعمدة في آن واحد . كررت هذه العملية بهذا الترتيب لحين وصول الكوبرى على قواعد . ولوضع القواعد تحت الكمرات فوق كل عامود نفدت الآلة الرافعة الهيدروليكية ووضعت تحت احد القوائم الخشبية الموجودة بجانب هذه الاعمدة وبذا تم اخلاء المكان لوضع قواعد الكوبرى على الاعمدة في الوقت المناسب مع حفظ الترتيبات الضرورية لنزول الكوبرى

بعد انتهاء نزول كوبرى الخط الايمن الى منسوبه المقرر ركبت عليه القضبان وحولت عليه السكة ثم شرع في تركيب كوبرى الخط الايسر (شكل نمرة ٩) بكيفية مشابهة للطريقة السابقة غير انه لعدم امكان تركيب هذا الكوبرى مباشرة في موضعه النهائي كان من الضروري بعد رفع الكوبرى القديم من تحته انزلاقه باكماله الى موضعه النهائي وهذه هي العملية الاضافية الوحيدة التي ميزت تركيب الكوبرى الايسر من الكوبرى الايمن

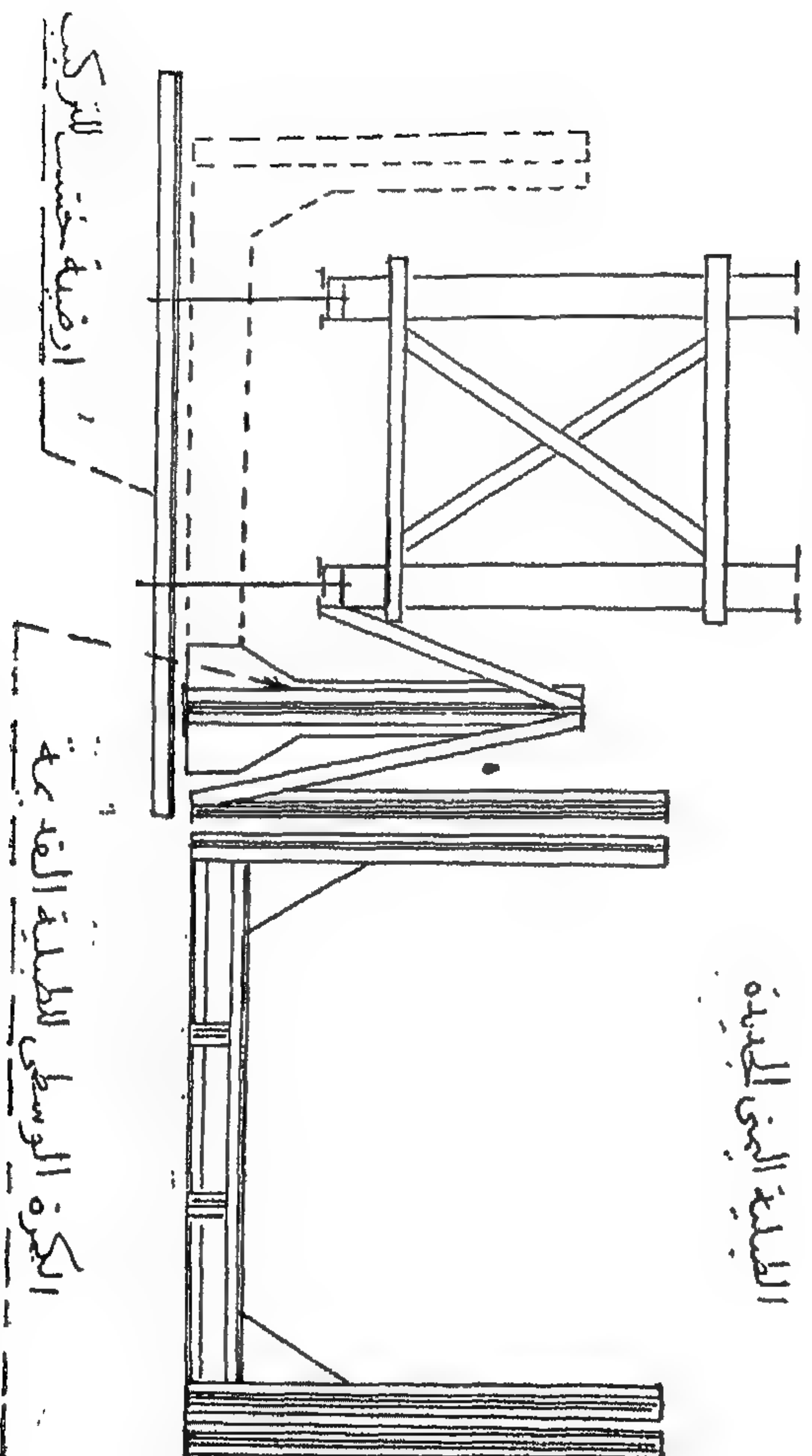
الشركة التي صنعت هذا الكوبرى وأتمت تركيبه هي الشركة الفرنسية

شركة الكبارى والاشغال المعدنية « *Ponts et travaux en fer* »

شكل خام ٩

الطليعة اليسرى الجديدة

الطليعة اليمنى الجديدة





جلسة ١٠ أبريل سنة ١٩٢٥

. بدار المجمع العلمي بخديفة وزارة الاشغال العمومية بمصر :
برئاسة سعادة محمود سامى باشا رئيس الجمعية
طلب سعادة الرئيس من حضرة احمد افندى محمد جدى القا.
محاضراته « مياه الشرب وكيفية ترشيحها »

مياه الشرب وكيفية ترشيحها

سأدنى :

اشكركم كثيراً على تفضلكم على بالحضور لسماع كلمتي عن « مياه الشرب وكيفية ترشيحها » واني لآحمد الظروف التي امكنتني من الوقوف بين جماعة المهندسين الذين اعدهم من خير العاملين في نهضة البلاد من الوجهة الهندسية

أيها السادة

قال تعالى في كتابه العزيز « وجعلنا من الماء كل شيء حي » واطهرت التجارب صدق ذلك فلا عجب ان نحن عنيما بأمر الماء وتنقيته وجعلنا ذلك من اهم المسائل التي يجب على مهندسي البلديات ان يحرصوها بالعناية الشديدة

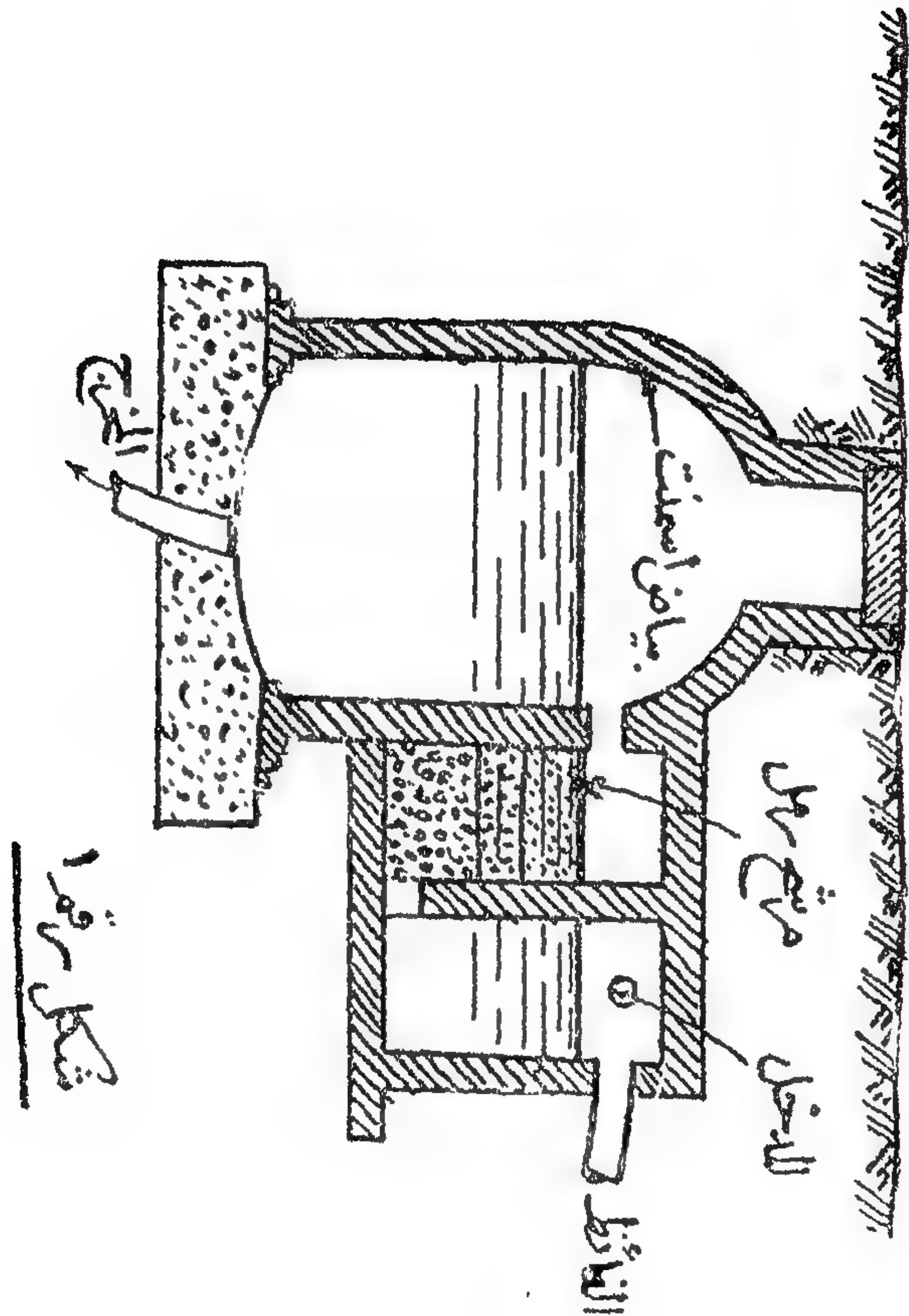
« مياه الشرب وكيفية ترشيحها »

الماء من اهم ما يحتاج اليه الانسان في هذه الحياة وعلى ذلك يجب على كل انسان وخصوصا المهندس ان يفكر في الحصول عليه بأحسن وأسهل وسيلة سالماً تقياً بقدر الامكان من الادران والاساخ أو بالتعبير العلمي من المواد الغريبة سواء كانت عضوية أو غير عضوية (Organic & Inorganic) أو من الاحياء الدقيقة (Micro-organisms)

حتى لا تضر بالصحة ولا تعرضها للاخطار ولكن يندر وجود هذا الماء بهذه الخواص بكميات كبيرة اللهم الا في بعض العيون الطبيعية والينابيع وفضلا عن ان هذه العيون لا تكون في كل بلد فانها لا تخلوا من الليكروبات الضارة وقد أوضح ذلك المسيو مارتل العالم الفرنسي في رسالته عن طبقات الارض وبين خطورة استعمال مياه الينابيع لما فيها من الاملاح الضارة في بعض الاحيان ولذا كان من الواجب على حضرات المهندسين بمساعدة الكيميائيين عمل مجهود كبير للحصول أولا على القدر الكافي من الماء لتغذية كل مدينة ثم للوصول ثانيا الى اخسن الطرق وانسبها وأوفرها لترشيحه ونقله اليها وهذا ما يختص به مهندس البلديات في جميع البلاد

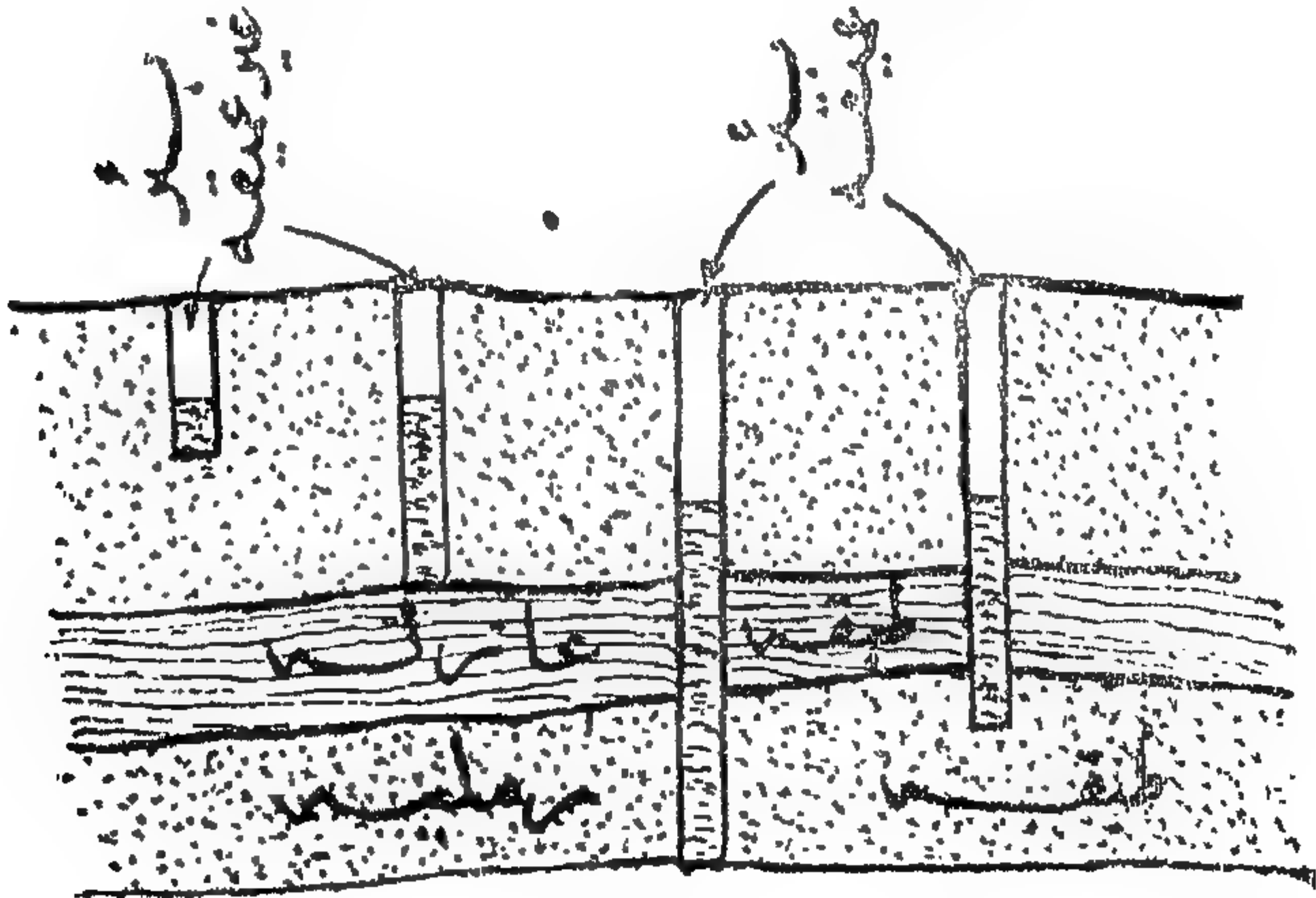
فياه الشرب سوا كانت من الامطار أو الآبار أو الانهار يجب فحصها جيدا وتحليلها كيمائيا وبكتريولوجيا للتأكد من صلاحيتها للشرب والاستعمال

اما مياه الامطار فانها غير مستعملة بمصر وهي تخزن عادة بالبلاد الاخرى بواسطة خزانات صماء كما هو مبين « بالشكل رقم ١ » ويحسن استعمال هذا الماء نظراً ليسره (Softness) أى انه يذيب الصابون بسهولة وفضلا عن ذلك فان طعمه لذى لا متصاصه كمية من الأوكسجين بالهواء ولكن هناك خطراً من استعماله لاحتكاكه بالمواسير أو الخزانات المصنوعة من الرصاص التي ربما تسبب تسمما وتنقسم الآبار الى قسمين أولهما العميقة الارتوازية تقريباً *Artesian* قسبة الى بلدة ارتواز بفرنسا وثانيهما ما كانت قليلة الغور *Shallow*



فالنوع الاول أى العميق لا يشترط فيه ان يكون غوره كبيراً أو عميقاً كما نفهم لاول وهلة بل يشترط فيه ان يصادف فى طريقه طبقة نصف عازلة أو عازلة (Impermeable) سواء كانت من الطين أو الطباشير أو غيره فلا تسمح للمياه السطحية (Upland Surface water)

ان تصل اليه كما هو مبين بالشكل « رقم ٢ » وعلى العموم فان مياه الآبار رائية جدا ومنعشة وألذ طعاما ولكنها عسرة (Hard) لما تذيبه من الاملاح في طريقها وخطرة لما قد تتلوث به من مياه المجاري أو المصارف حولها رغم عمقها وقد كان لذلك على ما اذكر رنة في مصر منذ خمسة عشر سنة تقريباً على ضفحات الجرائد من ان شركة مياه العاصمة تخلط جزءا كبيرا من مياه الآبار الى مياه الشرب اقتصاداً في نفقات الترشيح وكان سبباً في سقوط شعر بعضهم كما يعتقد الكثيرون وقد اسهب في شرح الآبار وطبقاتها وكيفيه تغو بصها حضرة الاستاذ الفاضل محمد بك عرفان في محاضراته التي ألقىت بجمعية المهندسين في العام الماضي في كلمة عن مياه الشرب
اما مياه الانهار فانها غزيرة ولذيذة ولكنها اشد خطراً من سابقتها



شكل رقم ٢

لكثرة الميكروبات المضرّة فيها وقد أبان المشيوم . امبرواز راندو في تقريره للمجمع الاستشاري لبلدية باريس سنة ١٩٠٧ من ان نسبة الوفيات في البلاد التي تستعمل مياه انهار مرشحة تقل كثيراً عما تستعمل مياه آبار أو الينابيع فان اقل نسبة في وفيات الاولى تعتبر آخر نسبة للوفيات في الحالة الثانية ومن هنا يظهر الخطر جلياً وبصريح ملموساً اذا فكر في تغذية بلد من مياه الابار من غير استعمال طريقة لتحسينها وللوصول الى جعل المياه صالحة للشرب والاستعمال المنزلي يجب ان تمر بادوار سائتي على ذكرها بالتدرج ولكن يجب ايضاً ان تحال المياه كياوياً لمعرفة ما تحتويه من الاجسام الصلبة حتى يمكن تلافيها اذا عرفت مسبباتها ومعلوم ان مقدار ما يحتويه الماء الطبيعي من الاجسام الصلبة يختلف باختلاف منبعه فالمياه السطحية الموجودة بالطبقة العليا من سطح الارض تحتوي على عشرة اجزاء من ١٠٠.٠٠٠ واما مياه الانهار الاعتادية فتحتوي على اربعة اضعاف هذا المقدار أو اكثر واما مياه الآبار فتختلف اختلافاً عظيماً فمن لاشيء الى كميات كبيرة بحسب تكوين طبقات ارضها التي تستقي منه فمثلاً تكون عسرة (Hard) اذا كانت تمر في طريقها على طبقات واحجار جيرية وتكون يسهرة (Soft) اذا مرت بطبقات واحجار بركانية (Igneous) والمواد الغريبة التي توجد عادة بالماء تكون اما مواد عضوية ذائبة أو غير ذائبة او مواد غير عضوية معلقة أو احياء دقيقة وهاك جدول بنتيجة احدى التجاليل لمياه مصالحة مياه ايزة من الوجهتين الكيماوية والبكتريولوجية

التحليل الكيماوى

مواد جامدة معلقة	١١٤٣٤٢	جزء فى المليون
» » ذائبة	١٣٧٦٦	» »
العسر المؤقت	٩°	درجة
العسر الدائم	صفر	درجة
قلوية الماء بعد الغلى	٢٠	
كلورين	٣٥٥	
نشادر ملحية	٠٠١١	
نشادر زلاية	٠١١	
نترات	
الاوكسيجين اللازم لتأكسد المادة العضوية	١٦٥	

التحليل البكتريولوجى

المكان المأخوذ منه العينة	بكتيريا اعتيادية فى كل سنتيمتر مكعب	خميرات اللاكتوز <i>Lactose Fermenters</i>
ماء النيل	١٢٠٠	٥٢
احواض الرسوب	٤٠	١٦
مرشح رقم ١	١٢	٠
» ٢	٣٤	١
» ٣	١٦	٠
» ٥	١٨	٢
» ٦	٢٠	٠

وانى سأذكر باختصار الاملاح والمواد الغريبة التى توجد عادة فى المياه وسأتكلم عن خصائص كل منها باختصار

الكورور Chlorides

يكون فى جميع انواع المياه تقريباً وتكثر هذه الاملاح عادة فى الجهات القريبة من البحار أو المياه المملحة ويحتوى بول الحيوان من ٥٠٠ الى ٦٠٠ جزء من الكورور فى كل ١٠٠,٠٠٠ جزء فاذا وجد هذا الملح بكثرة عند تحايل المياه يهتم بمعرفة مصدره اما وجود كورور الصوديوم أو الملح العادى بمقدار ٥٠ جزء فى كل ١٠٠,٠٠٠ جزء فغير مترموم بل يزيد من عمل اعضاء الافراز فيساعد على الهضم ولكن كورور المغنيسيوم والجير فضررة لانها تحال الصابون بتكوين بالميتات وستيركات الجير التى لا تذوب فى الماء

النترات Nitrates

ان المواد البرازية تحتوى عادة من ١٢ الى ١٦ جزء فى كل ١٠٠,٠٠٠ جزء فالمياه التى تصلح للشرب يجب الا تحتوى الا على آثار بسيطة تختلف من ٠,٢ الى ٠,٤ فى كل ١٠٠,٠٠٠ جزء لان وجود هذا الملح فى المياه توجب الشك فى عدم صلاحيته

النتريت Nitrites

ان وجود هذا الملح اخطر من سابقه ويجب ان تكون المياه خالية منه بالمرة واذا وجد يجب عدم استعمالها حتى يستقصى عنها

وتلافية حلا وكثيرا ما يتكون النتريت من مرور المياه الملوثة بـنترات معادن خاصة مثل الحديد والزنك والرصاص التي تستعمل عادة في المواسير والاحراض وخصوصا عند ما تكون جديدة ومطالة فتساعد على امتصاص ذرة من اكسيجين من النترات الموجود بالماء ونحوه الى نتريت

مركبات النشادر

(الغير العضوية) التي تتكون من انحلال المواد العضوية والبول والبراز وكذا من انحلال جميع انواع الحيوانات الميتة ومن تعفن النباتات مثل الاعشاب الطفيلية (*Algae*) فالنفطار المصرح به في المياه هو ٠.٠١ في كل ١٠٠,٠٠٠ جزء في مياه الآبار و ٠.٠٥ في كل ١٠٠,٠٠٠ جزء في مياه الانهار

النشادر الزلالية (*Alluminoid ammonia*)

اذا احتوت المواد العضوية على شيء من الازوت وقطرت مع معدن قلوى مثل الصودا أو البوتاسا باضافة شيء من البرمنجانات أو من سائل كوندى (*Condy's Fluid*) يتحول بعض أو كل الازوت الى نشادر ويغلى البرمنجانات القلوية تحلل المواد العضوية ويتصاعد النشادر وبهذه الطريقة يمكن مقامس الادران العضوية الموجودة بالماء بواسطة النشادر الزلالية التي تعتبر انها قاعدة تطبيقية مأخوذة عن تجربة. ولكن لا يمكن بل من المستحيل معرفة ما اذا كانت هذه المواد العضوية من اصل نباتي أو حيواني

ومن المواد الغريبة التي توجد بالماء الحديد فان له طعما قابضاً وقليلة مقوّ واما الكثير فيسبب الصداع والدسبسيا وعسر الهضم ويجب الا يزيد عن $\frac{1}{4}$ حبة في الجالون الواحد فان زاد عن ذلك فيمكن التخلص منه بطرق كثيرة (اولاً) بإضافة ماء الجير للماء الذي يحول الحديد الى اكسيد الحديدوز (FeO) ثم يتمرر شيء من الهواء وامتصاصه الاكسيجين يتحول من اكسيد الحديدوز الى اكسيد الحديدك (FeO_3) الذي يرسب في القاع (ثانياً) باستعمال المواد المسماة بالبولاريت والاكسوديوم (*Polarite & Oxidium*) وهي من مركبات الحديد والمكبات الجير والمائيزيا والاليومينا فهي تؤكسد الحديد فيرسب.

(ثالثاً) وهي الاسهل وذلك بواسطة النهوة للماء وامتصاصها بالاكسيجين الموجود بالهواء وهذه الطريقة مستعملة بالمرشحات المعروفة ببيش وشاباك (*Puech & Chabal*) التي سأصفها الآن واما املاح الزنك والرصاص والنحاس والبيريوم فانها مضرّة بالصحة وكذلك المياه الخالية من الاملاح الجيرية فهي تولد المكساح وضعف المجموع العظامي للانسان وانه لمن الصعب جداً تحديد المقادير الواجبة اللازمة للانسان بالضبط التي تحدث هذه العوارض فان طبائع البشر مختلفة تماماً وما يحدث عسر الهضم أو الاختلال في المعدة عند قوم قد يظنه غيرهم انه مستوف للشروط الصحية وكذا يجب ابعاد اسلاك الكهرباء عن مواسير المياه حتى نأمن من حصول التحليل الكهربائي للمياه (*Electrolysis*) وتحليل المواسير

الرصاصية واكسدة الحديد وليس الخطر فقط في الاسلاك بل في الاقطاب المكهربة السالبة الغير معزولة (*Noh Insulated*) مثل قضبان الترام فان لها تأثيراً كبيراً في مواسير المياه وقد برهن على ذلك المستشار الفنى لوزارة التجارة بلندرا (*Board of Trade*) واستنتج ان تياراً مقداره امبيراً واحداً في استطاعته ان يذهب برطلين من الحديد في سبعة وعشرين يوماً او يذهب برطل من الرصاص في خمسة ايام.

واما يسر المياه وعسرهما *Softness and Hardness of Water*

فلهما اهمية كبرى في هذا الموضوع ومعلوم ان الماء اليسر هو ما يذيب الصابون بسهولة والماء العسر بخلاف ذلك وعسر المياه ينقسم الى قسمين عسر مؤقت وعسر دائم فالعسر المؤقت للمياه هو ما احتوت فيه المياه على بايكاربونات الجير والمائيزيا والعسر الدائم للمياه هو ما احتوت فيه المياه على سلفات الجير والمائيزيا والعسر يقاس في العادة بالدرجات وهناك طريقة بسيطة فكر فيها الدكتور بوش الالماني لقياس عسر المياه يسهل فهمها على من ليس له الملم بالتحليلات الكيماوية. وهي ان يذاب جزء من الكحول بالصابون ويركز ويصب في سحاحة. ويؤخذ من الماء المراد اختباره قدر ١٠ سنتيمتر مكعب ثم يضاف اليه قدر نقطة واحدة فاذا تلاشى عسرهما بهذه النقطة فيكون الماء ذا درجة واحدة من العسر واذا تلاشى العسر بعد نقطتين فيكون ذا درجتين واذا تلاشى بعد عشرة فتكون ذا عشر درجات وهلم جرا. ويقال انها تتلاشى عند ما يرج الماء شديداً فتظهر رغوة تكث من اربع الى خمس دقائق ويقال للماء يسراً اذا كانت درجات عسره

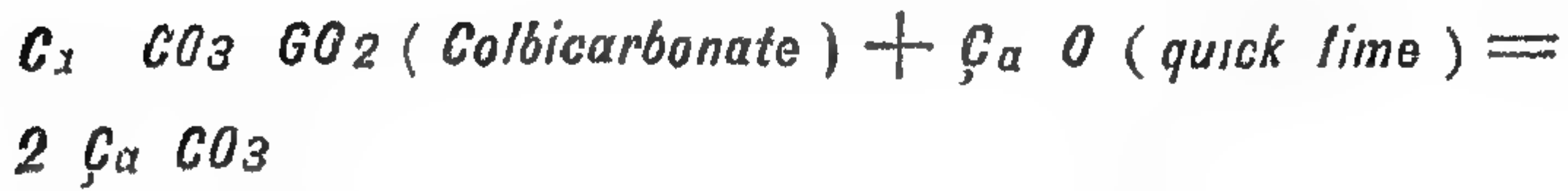
لا تزيد عن خمسة درجات فان زادت سمى عسراً
والعسر المؤقت يمكن ازالته بغلى الماء وبذا ترسب الكاربونات
التي فيه وهي طريقة لا يمكن استعمالها لمدينة لما في ذلك من النفقة واما
العسر الدائم (*permanent hardness*) فلا يؤثر فيه الغلى بل اضافة
شئ من الصودا ويكفى لمعرفة يسر المياه الاقتصادي ان تقول اذا اخذ
مائة جالون من الماء الذي يحتوى على عشرين حبة من كاربونات
الكليسوم أو الطباشير بالجالون الواحد يستهلك رطلين ونصف من الصابون

قبل ان يرغى مع العلم بان نسبة

$$\frac{\text{حبة واحدة}}{\text{جالون}} = \frac{\text{مليون جرام}}{٧٠ \text{ سم}^3}$$

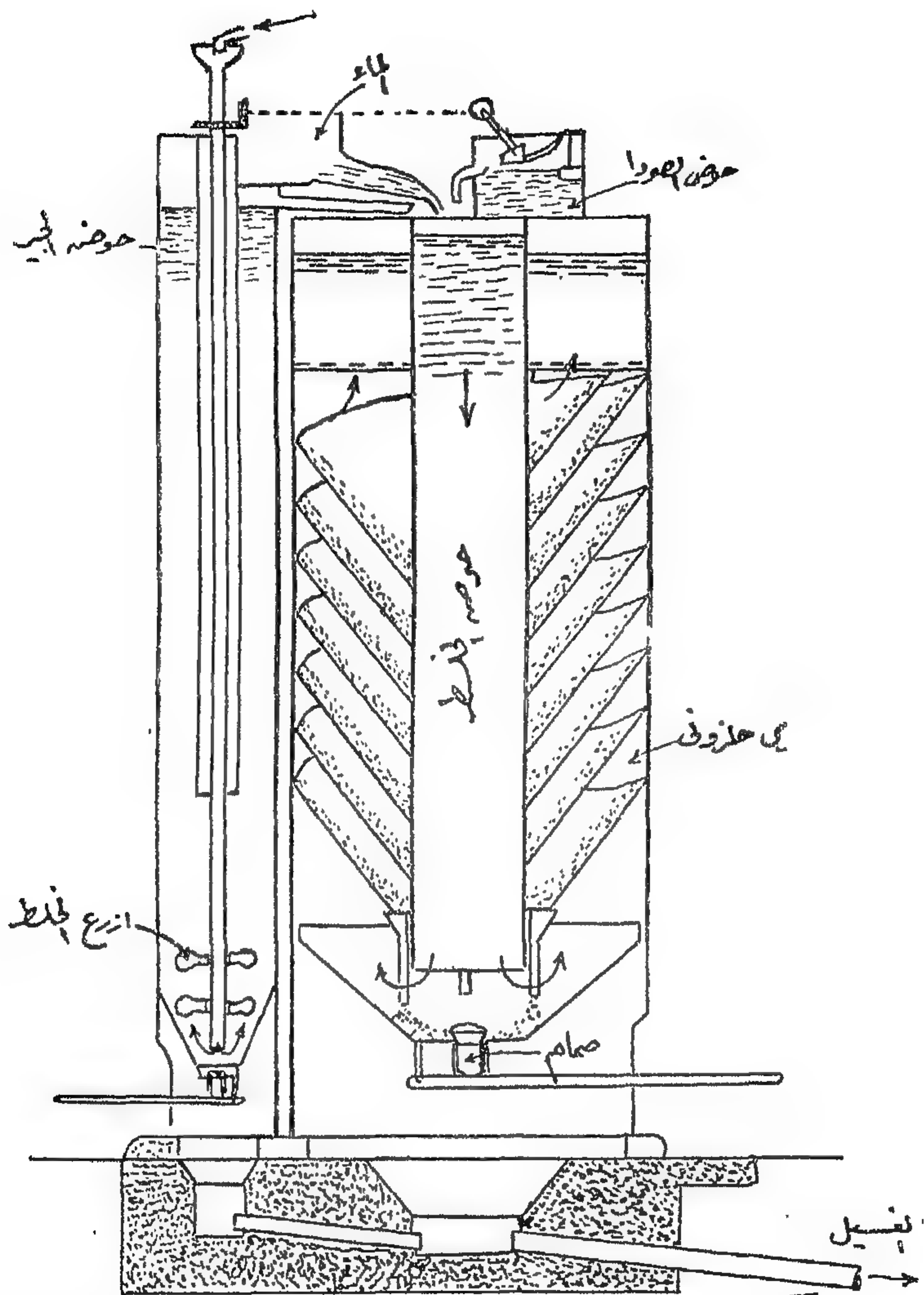
وكذلك اذا اخذ الف جالون من الماء الذي يحتوى على عشرين
حبة من سلفات الجير أى الجبس بالجالون الواحد يستهلك قدر عشرين
رطلا من الصابون قبل ان يرغى. فمثلا مياه نهر التاميز تحلل قدر ١٥
رطلا من الصابون فى كل اربعة امتار مكعبة ونصف من الماء المستعمل
فتكون الخسارة الناتجة خمسة أو ستة شلنات فى حين ان النفقة التى
تلزم لجعل هذه الكمية من الماء يسرة لا تزيد عن ٨ ملايين وذلك اما
بواسطة مرشحات كبس (*press filters*) الواحد منها عبارة عن
خزان من الصلب يحتوى على عشرين أو اكثر من الواح الزنك
السميك يحيط بها اطار من الحديد المجلون وهذه الألواح مغطاة بعد
ذلك بقماش قطنى سميك مثل اللباد فتعمر المياه من القماش تاركة
حبيبات كاربونات الجير على السطح وتجتمع المياه المرشحة فى مجرى
الى المخرج ويمكن بهذه الوسطة تخفيض درجة عسر المياه لعشرين درجة

ويوجد طريقة أخرى لازالة العسر الموقت (*Temporary Hardness*) وتسمى طريقة كلارك (*Clerk's process*) وتحدث باضافة مياه الجير عليها ويستعمل لذلك احواض خاصة كما هو مبين « بالشكل رقم ٣ » $Ca^{+2} + 2K^{+} = Ca^{+2}$



ويحسن ان اذكر انه اذا كانت المياه يسرة أو فيها شيء من الحموضة ففي قدرتها اذابة شيء من رصاص المواسير فتظهر اعراض التسمم على المشتركين وهي المغص والانيميا والضعف العام وكمية الرصاص المذاب تختلف نسبياً بدرجة حموضة المياه أو يسرها ولتجنب ذلك يمكن اضافة جرعة تختلف من ٨ الى ١٥ ٪ من كربونات الصودا للمياه بعد ترشيحها كما ذكرت قبلا في الكلام على العسر الدائم

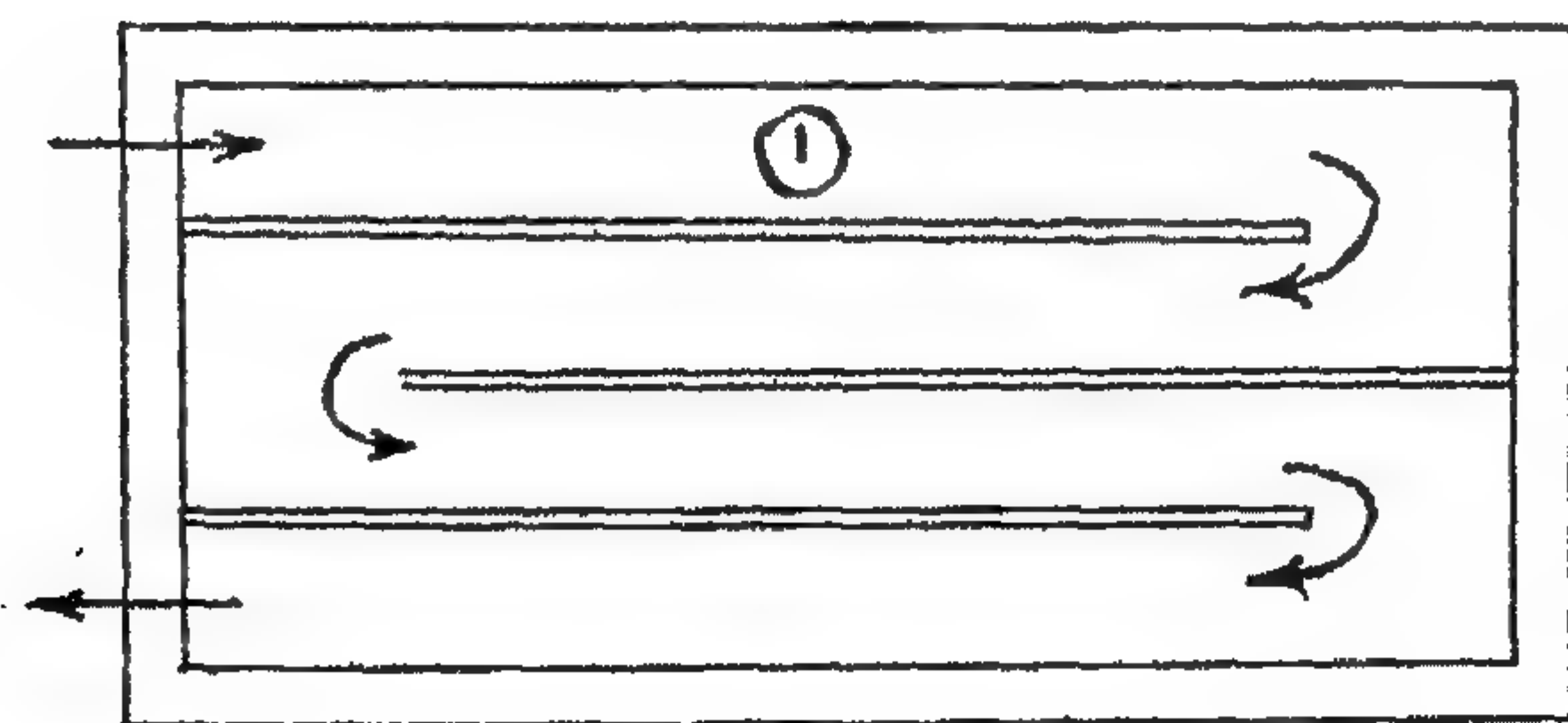
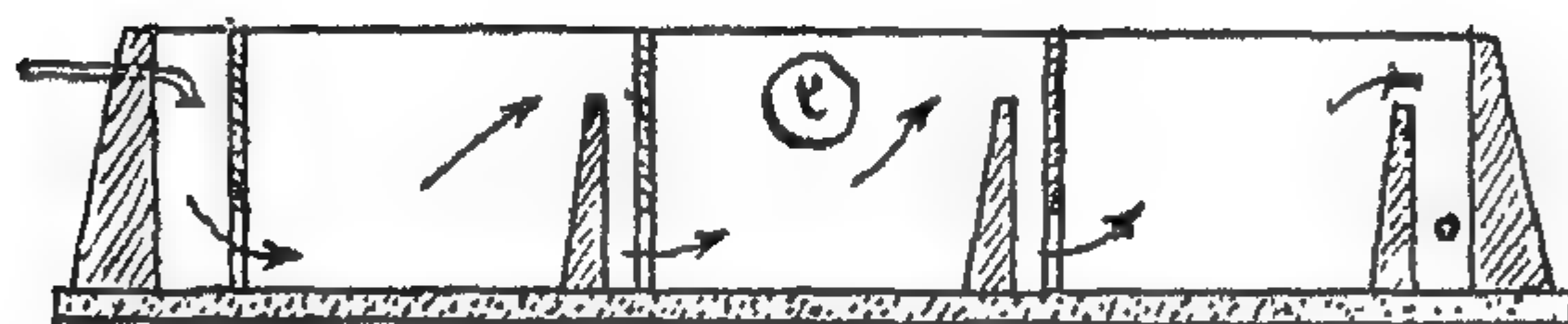
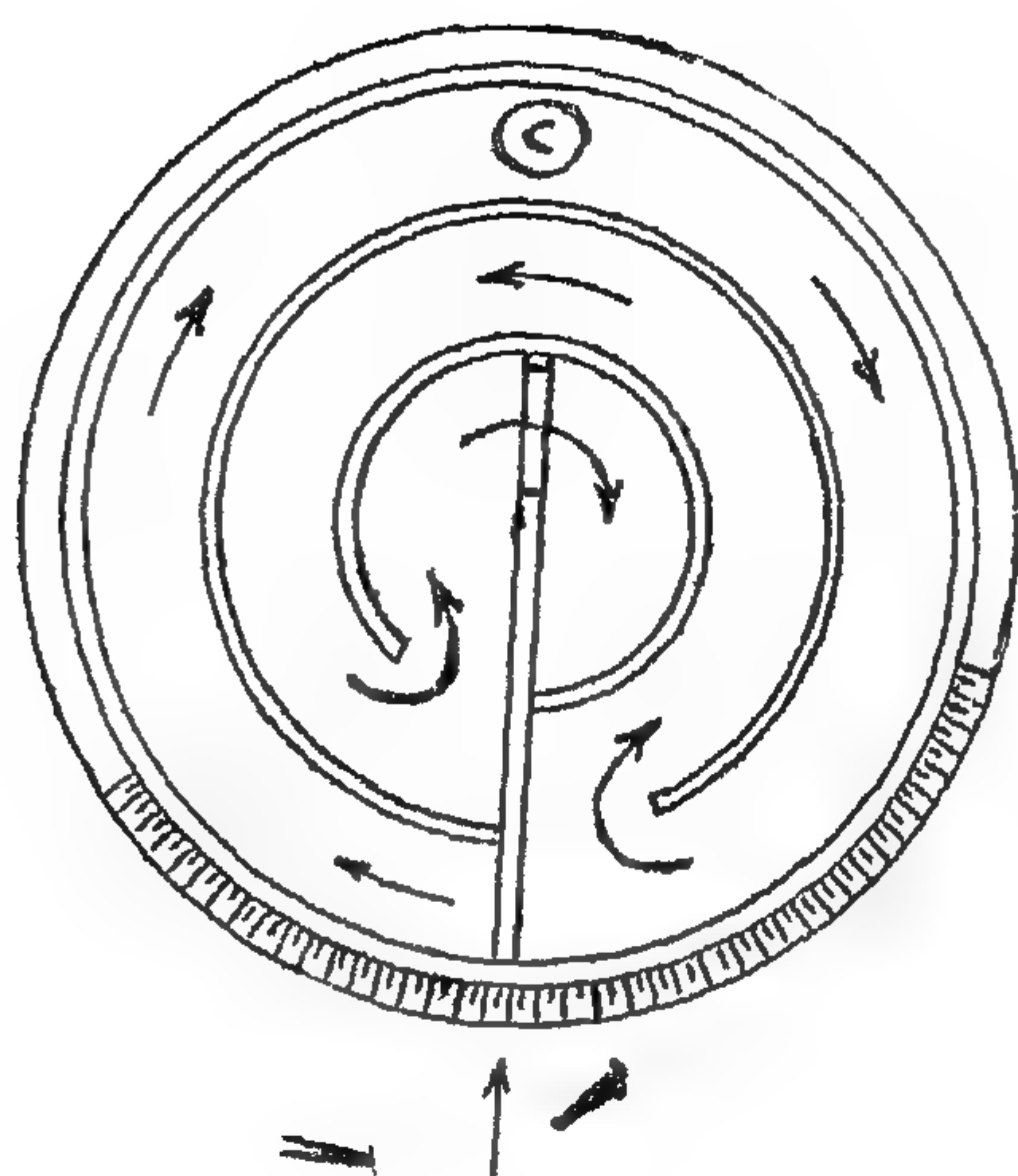
وكما اننا نصادف مياه عسرة تضطرنا للحالة والاقتصاص الى جعله يسراً كذا نصادف في بعض الاحيان مياه يسرة بطبيعتها كما هو الحال في بلدة برادفورد بانجلترا وزيادة عن يسرها فانها تخلو من املاح الجير وتوجد فيها بعض الحموضة لمرورها بتربة زراعية (*peaty soil*) تكسيها هذه الخاصية ولا صلاحها تخلص بماء الجير خلطاً جيداً باستمرار كما هو مبين « بشكل رقم ٤ » ومن الغريب ان الجير اذا اضيف الى المياه العسرة جعلها يسرة واذا اضيف الى المياه اليسرة اكسبها شيئاً من العسر فالحالة الاولى قد سبق تفسيرها في الكلام عن طريقة كلارك



آلة ديزريريس ليرس المياه — (DESORMAUX)

شكل رقم ٣

حدي



أحواض الرسوب المستمرة الاندفاق

شكل رقم ٤

إما الحالة الثانية فيخلط الجير على الماء اليسر المذاب فيه ثانياً أو أكسيد الكربون يحول إلى بايكاربونات الجير وتصبح المياه عسرة

وقد اختلف المهندسون والكيميائيون في تقدير الدرجة القصوى لعسر المياه الصالحة للشرب والاستعمال المنزلي فالبلاد الأمريكية تعتبر أن المياه التي تزيد درجة العسر فيها عن ٨ درجات مضرّة مع أن الدكتور برك العلامة الانجليزية في مسائل تحليل المياه يعتقد أن المياه التي درجة عسرها لغاية ١٢ درجة صالحة للشرب ومن درجة ١٦ إلى ١٨ درجة مضرّة مع أن مياه لنديا درجة عسرها المؤقتة ١٤ درجة بخلاف مياه باريس فإن البلدية هناك لا تقبل المياه التي درجة العسر فيها أقل من ١٠ فإن الفرنسيين يعتقدون أن الماء العسر أفيد للصحة والامعاء من الماء اليسر ومياه النيل درجة العسر المؤقتة فيها ٩ درجات وأما المستديمة فمعدومة

ولا ضرورة للتخلص من عسر المياه المستديم إذا كانت درجة مقبولة وكان الغرض من استعمالها هو للشرب وأما أن كان الغرض استعمالها لمراجل البخار فيستحسن التخلص من عسرها بدل أن تتكون قشرة جيرية بداخل المراجل تمنع تسرب الحرارة منها وإليها وقد تسبب انفجاراً

ومن أهم المواد الغريبة التي توجد في النهر النيل الطمي وهو حبيبات رمل دقيقة يؤثر على شفافيته وإذا أريد استئصال هذا الرمل بمرور المياه على المرشحات الرملية فإنها لا تلبث أن تتفح حركتها لتعطيتها بطبقة من هذا الطمي فتسد مسامها وسريعا ما يبطل عملها

ويوجد طرق كثيرة لقياس العكارة الموجودة بالماء تدخل فيها نظريات انعكاس الضوء وانكساره ولكن مؤتمر ترشيح المياه ببيتسبرج (*Pittsburg Filtration commission*) فكر في طريقة بسيطة واستعمل انبوبة مدرجة قطرها خمسة سنتيمترات وفي قاعها سلك رفيع من البلاتين قطره مايمتر واحد يصب فيها الماء المراد فحصه لدرجة ان يكون هذا السلك على وشك الاختفاء فاذا كان عمق المياه بوصة (أى ٢٠٥٤ سنتيمتر) كانت درجة العكارة وحده واذا كانت بوصتين كانت درجة العكارة $\frac{1}{2}$ فاذا كانت خمسة بوصات أو عشرة تكون درجة العكارة $\frac{1}{4}$ أو $\frac{1}{8}$ على التوالى

والادوار التى يجب ان تمر بها المياه لتكسيها صفاء ونقاوة هي أولا الترسيب وهو ان تمر المياه باحواض تسمى باحواض الرسوب (*Settling Tanks*) أو (*Sedimentation Basins*) وهى التى ترسب فيها الاجسام الصلبة المعالقة فى المياه وهذه الاحواض تنقسم الى قسمين اما ان يكون الاندفاق فيها للماء مستمراً (*Continuous*) أو متقطعاً (*Intermittent*)

فاحواض النوع الاول هى ما تدخل فيها المياه وتدور دورتها ثم تخرج ثانية من غير ان يسمح لها بالمكث ساكنة ثم تخرج بعد ذلك حيث تمر باحواض الترشيح

واما النوع الثانى فيجب بقاء المياه فيه ساكنة من غير حركة مدة تتراوح بين ست وعشر ساعات وفى كلتا الحالتين يضاف الى المياه فى حالة دخولها المروب المطلوب (*Coagulent*) ويستعمل كثيراً بمصر

المروب المعروف بسلفات الاليومينا المعروفة بالشبه لتساعد كثيرا على الرسوب فانها تجذب الاجسام المعلقة فتلتصق بها وتساعد على الهبوط بسرعة الى القاع ولولا ذلك لكان يحتاج لترسيب من عشر الى خمسة عشر ساعة وقد اظهر الدكتور بيتر (Bitter) في اعمال مياه الاسماعيلية افضلية استعمال المروب برمنجنات البوتاسا لمياه النيل وقد فضله عن سلفات الاليومينا عمليا واقتصاديا لان اللتر الواحد يحتاج من $\frac{1}{3}$ الى ٢ مليجرام من البرمنجنات في حين انه يحتاج من ١٧ الى ٣٠ مليجرام من الشبه لترسيب مع العلم بان الكيلو جرام من الشبه يساوى ٧ مايات والكيلو من البرمنجنات يساوى اربعة قروش فكل ١٠٠٠ متر مكعب تتكلف في ترويبها بواسطة الشبه ١٧٥٠ قرشا وتتكلف بواسطة البرمنجنات اربعة قروش فقط وتستعمل مروبات اخرى مثل فسفات الصودا واملاح الحديد (طريقة اندرسن) وكذلك توجد آلات دقيقة لتوزع المروبات بنسبة الماء الداخل لاحتواض الرسوب وهذه الآلات لها اتصال بمقياس الماء (Venturimeter) الذى يوضع بين المضخات واحتواض الرسوب فكلما كانت كمية المياه الداخلة فى انبوبة هذا المقياس كبيرة أو صغيرة كلما سمح الجزء كبير أو صغير من المروب بالدخول والامتزاج بها مزجا تاما. ويحسن ان يراعى عند استعمال سلفات الاليومينا كمروب جعل انابيب التغذية والجهازات التى يمر بها الشب مصنوعة من الفلكانيت أو الالبونيت لعدم تأثرهما بهذه المادة التى تؤثر فى جميع المعادن التى تصنع منها المواسير عادة مثل الزهر والحديد والرصاص وغيرها واذكر

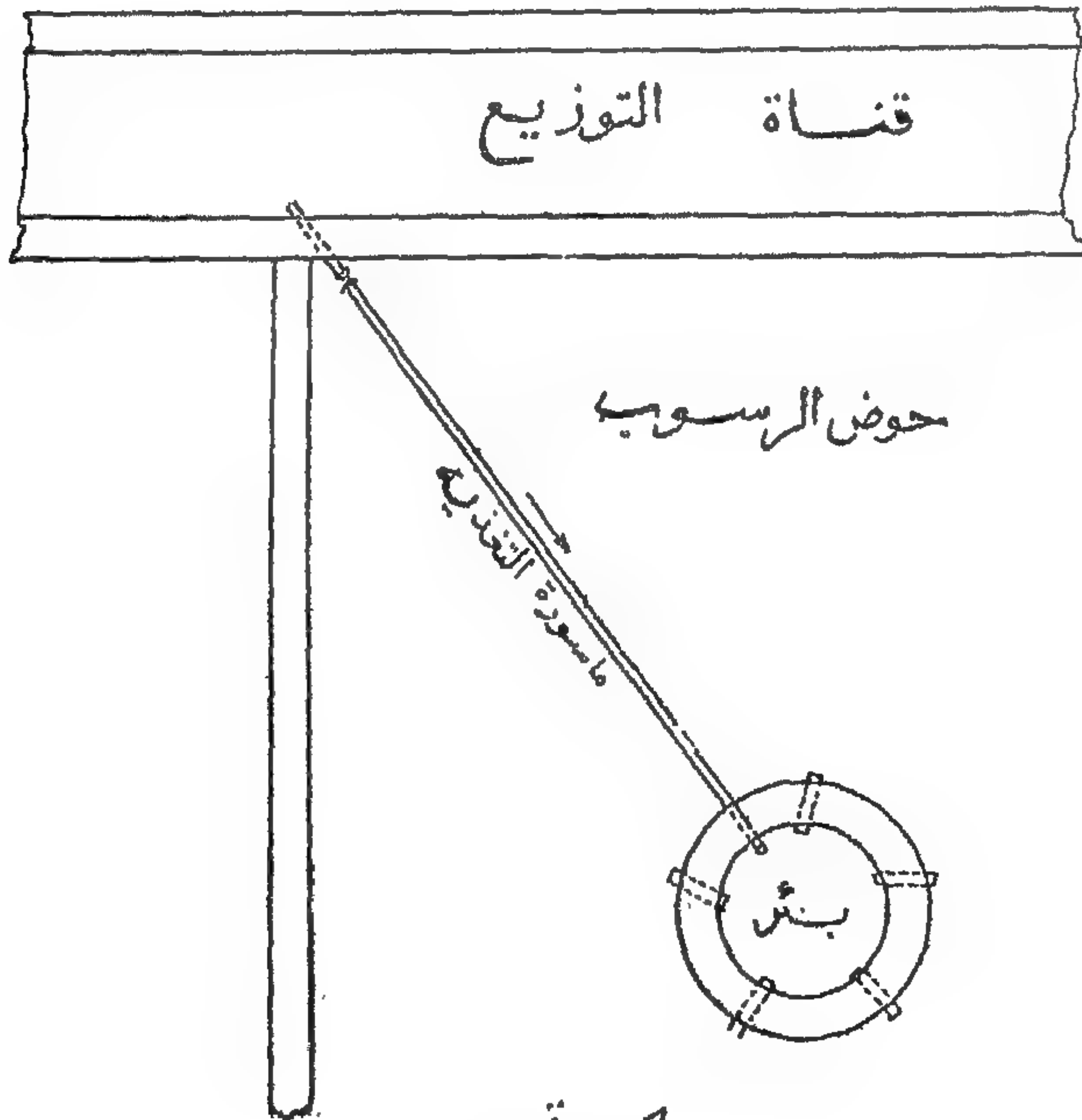
ان شركتى مياه العاصمة والاسكندرية تستعمل احواضا اسطوانية الشكل من الخرسانة المسلحة لدوبان وتجهيز الشب اما بواسطة البخار العادم أو بواسطة ماء مغلى

وانصميم احواض الرسوب المستمرة الاندفاق يحتاج الى اعتناء ليتمكن الطمي والاجسام المعلقة من الرسوب ثم تخرج منها المياه رائقة بقدر المستطاع فلا مكان ذلك فكر فيه واقترحت اقتراحات لتمكن الماء من التخلص من رواسبها اما بالهبوط والصعود مرات عديدة بواسطة الحوائط الفاصلة (*Baffle Walls*) أو بتغيير خط سيرها وتخرج طريقها من آن لآخر فتقلل من سرعتها فيهبط ما علق بها من الاجسام بالقاع من جهة وتخرج بكمية من الاكسيجين في حركتها فيساعد على نقاوتها من جهة أخرى والاشكال « رقم ٤ » تبين الغرض من ذلك بايضاح وزيادة عن ذلك فان الحركة البطيئة التى تحدثها الحوائط الفاصلة لا تساعد فقط على الترسيب بل وتمنع نمو الاعشاب الطفيلية (*Algae*) وهذا الفرق واضح بين الاحواض الجديدة والقديمة بمصلحة مياه الجزيرة

ويلاحظ في شكل ١ ٢ ان الحيطان الفاصلة ليست حوائط سائدة لان ضغط المياه يكون فى كلتا الجهتين واحداً وعليه يكون سمكها بسيطاً (طوبة أو طوبة ونصف) واما الشكل ٣ فان نصف حوائطه سائدة وهذا ما يزيد فى نفقته قليلا

اما الاحواض التى يكون الاندفاق فيها متقطعا فتكون عادة مستطيلة الشكل أو دائرية ويفضل أولهما لما فى ذلك من الاقتصاد

في المساحة اذا تعودت الاحواض كما هو ظاهر واهم شيء يراعى
في مثل هذه الاحواض ان تكون كمية رسوب الطمي فيها موزعة
بالتساوى على كل مساحة الحوض وقد لاحظت طريقة قديمة مستعملة
في مصالحة مياه الجزيرة قد تفي ببعض الغرض « انظر شكل رقم ٥ »
وانى سأترك الكلام عن كيفية حساب سعة هذه الاحواض
وتصميمها لكلماتى الاتية عن احواض الرسوب الجديدة بالجزيرة
واعمال المياه بمدينة حلوان التى حظيت بعمل تصميمها ومراقبتها
مما رغب الى الاطلاع فى هذا الفرع واكسبني بعض الخبرة فى مراقبة
الاعمال خارج المكتب



شكل رقم ٥

المرشحات

والان سأتكلم عن الدور الثاني في عملية ترشيح المياه وهو الدور المهم الذي اشتغل فيه المفكرون من المهندسين المائيين (*Water Engineers*) ومبحثوا فيه وعملوا التجارب الطويلة وضربوا فيه بسهم وافر فوصلوا بعد ذلك الى نتائج يصح ان يقال عنها انها مرضية وسأتى على فذلك بسمطة من تاريخ الترشيح للمياه

تنقسم المياه الى قسمين اصليين اولهما واقدمهما المرشحات الرملية البطيئة (*Slow Sand Filters*) أو الطريقة الانجليزية لان أول من فكر فيها بتوسع هو المستر سيمبسون (*Simpson*) في سنة ١٨٢٩ المهندس لشركة شانزى بانجلترا (وهي ضمن الشركات الثمان التي تغذى لندرا) ومن ذاك انتشر استعمال هذه المرشحات بسرعة وعم استعمالها في كثير من المدن وان مرشحات لندرا تنتج مياه مرشحة اكثر من مليون مترا مكعبا يوميا منها ٨٠ ٪ من مياه النهر و ٢٠ ٪ من مياه الينابيع

والطريقة الثانية للترشيح هي المرشحات الميكانيكية أو الطريقة الامريكية لان الامريكان مثل جول (*Jewell*) وكاندى وبل وماذر وبانرسن أول من استعمالها قبل سواهم ويوجد نوع آخر من المرشحات الغير غاطسة (*Non Submerged*) فكر فيه المسيو بوديه (*M. Baudet*) ولا يزال يعمل التجارب لتحسينها وهي ان توزع المياه العكرة على سطح الرمل بواسطة فوارات وقد برهنت اخيراً انها

مرضية وقد جربت في بلدة (Châteaudun) ولكن يظهر انها لا تصلح لمياه الانهار الطمئية مثل النيل

الفكرة القديمة للترشيح بواسطة الرمل هي التخلص من المواد المعلقة ولكن الآن اصبح محصلة المرشحات تقاس بكمية من الميكروبات الموجودة بالماء فضلاً عن شفعها

ويحسن بهذه المناسبة ان اشرح لحضراتكم عملية الترشيح بواسطة الرمل . قد يظن من أول وهلة ان طبقة الرمل والفوارغ الدقيقة التي تحال جيببانه هي العامل الوحيد على التخلص المياه من ميكروباتها ولكن التجارب الكثيرة اثبتت غير ذلك فان الميسو فرانكل وبيفك (Fraenkl & Piefke) قد أثبت تجاربهما ان طبقات الرمل النظيف المعقم الدقيق الحبيبات لا يملك قوة حجز البكتيريا من المياه وقد اظهر الدكتور فرانكلاند أخيراً ان العامل الوحيد لحفظ البكتيريا وعدم السماح لها باختراق طبقة الرمل هي القشرة السطحية أو الطبقة الرقيقة المكونة من الاعشاب الطفيلية والاحياء المائية التي تغطي سطح الرمل فتكون بمثابة غشاء غروي أو جيلايني دقيق تججز معظم (٩٩ ٪) ان لم يكن كل الميكروبات الموجودة

فلما كان تكوين هذه القشرة في مرشحات الرمل ضرورياً فبكر طويلاً في تكوينها بسرعة وعدم الانتظار طويلاً حتى تتكون بطبيعتها (بعد ثلاثة ايام على الاقل) وذلك يصب الماء على سطح المرشح وترشيحه ثم طرده لقناة الغسيل وعدم الاستفادة طول هذه المدة . ولما كانت هذه العملية غير اقتصادية بالمرّة ومن الصعب العمل بها

خصوصاً في أيام الفيضان عندما يكثر الطمي وتتوالى عملية غسل رمل المرشحات اهتدى الى طريقة صناعية تكون هذه الطبقة بسرعة وهي ان يمزج الماء بكمية من سلفات الاليومينا (الشبه) واكسيد الحديد ينسب مختلفة ويرش سطح الرمل في المرشح بهذا الماء الممزوج بواسطة خرطوم خاص تحت ضغط معين من آلة وبعد مضي ساعة أو ساعتين من هذه العملية تتكون هذه الطبقة ويصلح المرشح للعمل من غير انتظار

نرجع للكلام على طرق الترشيح والادوار التي مرت بها منه الفكرة الاولى

أولاً — فالطريقة الانجليزية هي ان تمر مياه النهر المراد ترشيحها بطبقات من الرمل والحصى المختلف الاحجام داخل احواض من البناء مربعة أو مستطيلة الشكل بسرعة ترشيح تختلف من مترين الى اربعة امتار في اليوم ابسط الطرق ولكنها بهذه الحالة وجدت غير منتجة لان طبقة الرمل الرفيع التي تملأ سطح المرشح سريعاً ما تغطي بطبقة طينية أو غروية فتسد مسام الرمل فيبطل عمله سريعاً كما ذكرت ولذا ادخل على هذه الطريقة بعض التعديلات والتحسينات باضافة عملية الترسيب

ثانياً — الترسيب فالترشيح وهو ان يستعمل احواض رسوب من أحد النوعين الذي سبق الكلام عليهما للتخلص من جزء عظيم من المواد المعلقة بالماء ثم تحل وبعد ذلك الى المرشحات الرملية البطيئة ولو ان عملية الترسيب وفرت كثيراً من مجهود المرشحات الا

لأنها ما زالت لا تفي بالغرض المقصود لكثرة الحاجة الى غسل الرمل وهذا ما يزيد المشروع نفقة وقد استمر الترشيح بهاتين الطريقتين زهاء سبعين عاما بعد سنة ١٨٢٩ الى ان توصل المسويديش والمسيو شابل المهندسين *Puech و Chabal* الى اختراع بعض المرشحات *Roughing Filters* ثم المرشحات الخشنة الاولى *Pre Filters* فالمرشحات الرملية البطيئة أى المرشحات الانجليزية تلك الفكرة التى جادت بها قرائح الفرنسيين فى سنة ١٨٩٦ والتى تعتبر انها حلت معضلة الترشيح اما الترشيح النطاقي فيكون باستعمال زلط كبير أو حجارة رملية توضع لتمر منها المياه فتتلاصق بها المواد المعلقة الكبيرة الجرم فتفيد المرشحات كثيرا ولا تمكها سربا ولذا لا يحتاج لتكرار غسلها انظر «شكل رقم ٦»

ثالثاً — طريقة بيش وشابل هى باختصار مرشحات زلطية

على درجات مختلفة من الكبر فالخصى فى الحوض الاول يكون من حجم الجوزه وفى الحوض الثانى يكون من حجم البندقة وفى الحوض الثالث من حجم حبة الذرة وفى الحوض الرابع من حجم العدسة ثم تعقبها بعد ذلك المرشحات الرملية البطيئة ويلاحظ كذلك ان العمق فى كل حوض يقل عما يليه والمساحة للاحواض تكبر على التوالى بخلاف العمق وعليه تقل السرعة بالتدريج فالسرعة فى الحوض الاخير تعادل خمس السرعة فى الحوض الاول وتقع المياه بين كل حوض وآخر على سلسلة من السلالم فتتمكن بهذه العملية من امتصاص كمية كبيرة من اكسيجين الهواء تساعد كثيرا على نقاوتها فهذه الطريقة تخرج معظم الاجسام المعلقة ان لم يكن كلها (٩٠ — ٩٥ ٪) وكذا

يستحسن استعمال هذه الطريقة
 في مدن القطر المصري
 اعود فالكلم عن نتائج
 التحليلات البكتريولوجية
 لمدينة نانت وشربورج
 ومدينة آرل سررون
 Arles-Sur-Rhone بفرانسا
 التي استعملت طريقة بيش
 وشابل واسفرت عن ان
 نسبة تالاشي البكتيريا في هذه
 المدن الثلاث تنحصر بين
 ٢٩٩٩٦ و ٧٩٩٩٦ في الالف
 وذلك بعد تفريخ الميكروبات
 مدة خمسة عشر يوما كما هو
 مبين بالجدول الآتي ومع
 العلم بان تفريخ الميكروبات
 للمياه بمصر وكذا بالمانيا لا يزيد
 عن ٤٨ ساعة على الاكثر

نسبة تالاشيها في الالف	المتوسط السنوي لعدد الميكروب في كل ستة متر مكعب من الماء الغير مزج	المتوسط السنوي لعدد الميكروب في كل متر مكعب من الماء المزج	السنة	البلد
٩٩٩٩٦٢٩	١٧٠	٢٣٨٣٠٥	سنة ١٩٠٦	نانت
» ٩٩٩٩٦٠	١٢٠	٤١٠٩٨٠	» ١٩٠٧	»
» ٩٩٩٩٩٧	١٣٠	٣١٩٤٧٠	» ١٩٠٨	»
» ٩٩٩٩٧٠	٣١	١٠١٦٢١	» ١٩٠٩	»
» ٩٩٩٩٢	٤٠	٧٨٨٧٤	» ١٩٠٩ و ١٩٠٧	شربورج

وعلى العموم فالنتائج التي حصلت بواسطة استعمال طريقة
 بيش وشابل هي

كيفية تفريخ الميكروبات الموجودة بالمياه

تؤخذ عينات المياه سواء من احواض الرسوب أو المرشحات في انايب اختبار سعتها ١٠ سنتيمترا مكعبا ومعقمة جيدا ومقفلة. بسدادة من القطن أو الشاش المعقم وتنقل من محل لآخر بواسطة صناديق خاصة مبطنة بالمعدن ويوضع الثلج حولها وفي بعض الاحيان لا يكفي بفحص العينات المقدمة بل تركز أولا اما بواسطة اضافة مروب خاص أو بالتبخير أو بواسطة القوة المركزية الطاردة وبعد ذلك تملأ انبوبة التجربة بشيء من الببتون *Peptone* وهي مادة جيالاتينية حمراء أو زرقاء تساعد على نمو البكتيريا ثم تسخن قليلا حتى تسيل ثم يضاف اليها مقدار سنتيمتر مكعب واحد بواسطة ماصة *pipette* من المياه المراد فحصها وتحرك قليلا ثم تصب بعد ذلك في اناء زجاجي صغير قليل العمق *Shallow capsule* وتوضع في فرن التفريخ لا تقل عن ٢٠ درجة مئوية لمدة تختلف من يومين كما هو الحاصل بمصر والمانيا وخمسة عشر يوما كما هو حاصل بفرنسا ثم بعد انقضاء هذه المدة يصب محتويات هذا الكبسول على قرص من الورق المقوى المقسم الى ستة عشر قطاعا لا يمكن عد الميكروبات التي على قطاع بسرعة وهي تظهر تحت المجهر كنقط دقيقة بيضاء أو مصفرة وكل ميكروب له شكل خاص وحالة معينة فمنها ما يظهر محببا ومنها ما يكون غير منتظم النطاق ومنها ما يسيل ما حوله من الببتون وهلم جرا

أولا — الترشيح التام للمياه قبل دخولها المرشحات الرملية. عما يطيل عمر المرشحات الرملية كثيرا ويقال من غسلها اذ تطول الفترة.

بين كل غسلة وأخرى لا أكثر من سنة كما هو ظاهر لنا في تقارير
مرشحات بلدة نانت إحدى ضواحي باريس الذي يشتغل مدة ٢٨
شهرا بدون أدنى تقصير مع العلم بأن نهر السين يعد من الأنهر الطينية
ثانياً — المرشحات الزلطية تغنينا عن أحواض الرسوب. الفضل
في رسوب الاجسام المعالمة هي لبطء سرعة المياه في هذه الاحواض
فتنزل الى القاع لكثافتها والاجسام الطافية الخفيفة مثل أوراق
الشجر والخشب والورق وما شابه فتستمر في طريقها الى النهاية
وتنفذ الى المرشحات ان لم يصادفها ما يعرقل سيرها

ثالثاً — ان الحالة البكتريولوجية عند تحليل المياه تكون دائماً ثابتة
بصرف النظر عن حالة المياه سواء كانت ملائمة بالطمي أو راتقة ومن
هنا يظهر الفرق في التحسين بين الترشيح بطريقة المرشحات الزلطية عن
اختها الطريقة الانجائزية مما اظهرها التحليل الدقيق الذي عمل بمعرفة
ييفك وفرانكل الالمانيين واثبتا من الطريقة الاولى تخلص كذلك
من ٩٨ ٪ من البكتيريا التي كانت بالمياه قبل مرورها من المرشحات
الزلطية ثم بعد اجتيازها المرشحات الرمل تخلص من ٩٥ و ٩٩ ٪
من البكتيريا وكما هو مبين بالجدول المذكور الذي عمل لتحليل المياه
بهذه المدينة التي ترشح ٣٠٠٠٠ مترا مكعبا يوميا

وهناك جدول يبين الفرق العظيم بين أوقات التفريخ لمدة يومين
وخمسة عشر يوما في التحليلات

المعامل	عدد البكتيريا في الالف	مدة التفريخ
٥٠٦٠٠	٢٠	١ يوم
٧٣٥٣	١٣٦	» ٢
٣٩٣٧	٢٥٤	» ٣
٢٥٨٤	٣٨٧	» ٤
١٦٨٨٧	٥٣٠	» ٥
١٦٥٧٠	٦٣٧	» ٦
١٦٢٨٢	٨٢١	» ٨
١٦١٦٤	٨٩٢	١٠
١٦٠٠٠	١٠٠٠	١٥

فائدة هذا المعامل المذكور اعلاه بالجدول انه اذا وجد عدد البكتيريا بعد التفريخ لمدة ١٥ يوما ويراد معرفة عدد البكتيريا بعد تفريخها لمدة يومين مثلا فيقسم العدد على المعامل المقابل ليومين وهو ٧٣٥٣ فينتج العدد المطلوب

بناء على الاحصائيات وجد ان معدل نسبة الوفيات بالتيفود في ممالك أوروبا وأمريكا تختلف من ٦٠ الى ٣٣٠ في كل مليون نفس تستعمل مياه الابار فيكون المتوسط ٢٠٠ تقريبا اما المتوسط معدل الوفيات في البلاد التي تستعمل المياه المرشحة فهو ١٢ في كل مليون نفس وهاك مثل يبرهن تماما ما لتحسين حالة المياه في الترشيح من الاثر الحسن في تقليل عدد الوفيات بالتيفود. كانت مدينة شربورج احدى مدن فرنسا التي يبلغ تعدادها ٣٢٠٠٠ نفسا تتغذى من نهر ديفت

Divette وكانت المياه ترشح بمرشحات *maignen* التي كانت لم تتوفر فيها شروط الترشيح البكتولوجي وكانت على مقربة من هذه المدينة بلدة صغيرة يسكنها معسكر يبلغ تعداد ما فيه ٨٠٠٠ نفساً وكان هؤلاء يستعملون مياه هذا النهر من غير ترشيح ففي خريف سنة ١٨٩٨ أصيبت هذا البلد بحمى التيفود التي قضت على خمسة وعشرين نفساً من البلد وثلاثة وستين نفساً من المعسكر فمعدل الوفيات في المعسكر يبلغ عشرة اضعاف الوفيات بالبلد وفي سنة ١٩٠٨ أصابت هذا البلد الحمى مرة أخرى ولكنها كانت حسنت نوع المرشحات القديمة واستبدلتها بمرشحات زلطية حديثة مع محافظة المعسكر على التغذية بمياه النهر الغير مرشحة ففي هذه المرة قضت الحمى على اربعة وخمسين من المعسكر بينما ان البلد نفسه لم يصب فيها احد بأذى مع ان هذين البلدين يتغذيان من نهر واحد ويعيشان في جو واحد وحالتهمما تتشابه تماماً اللهم الا في حالة ترشيح المياه

وهالك مثل آخر يؤيد ما هذه الطريقة (بيش وشا بال) في الترشيح من الفضل والاسبقية

لما اتضح ان معدل الوفيات بالتيفود في مرسيليا اربعة اضعاف معدل الوفيات بباريس أو اكبر معدل للوفيات بالتيفود في جميع مدن فرنسا وذلك ان مرسيليا تتغذى من قنال يتصل بنهر دورانس *Durance* وهذا القنال يخترق وديان زراعية ويمر بقرى عديدة مما يسبب تلوثه بفضلات الفابريقات والمواد الكيماوية والقاء جثث الحيوانات الميتة وغيرها فاهتمت بلدية مرسيليا بالمسألة واخذت على عاتقها

تلافيها فعملت في سنة ١٩٠٩
سبعة تجارب لطرق مختلفة
لترشيح وتعقيم المياه وكل
طريقة كان يقوم اصحابها
بانشائها وادارتها لمدة ثلاثة
اشهر متوالية ومقدار المياه
التي كانت تجرب فيها هذه
العمليات ٢٠٠٠ متر مكعب
يومية وذلك تحت مراقبة لجنة
من البلدية لتولى هذا الامر
وتسجيل المصاريف والنفقة
اللازمة والسهولة في العمل
ونتيجة التحليلات لكل
تجربة فكانت النتيجة ان
رأت اللجنة ان احسن
طريقة وهي المتبعة الان
هي كالآتي

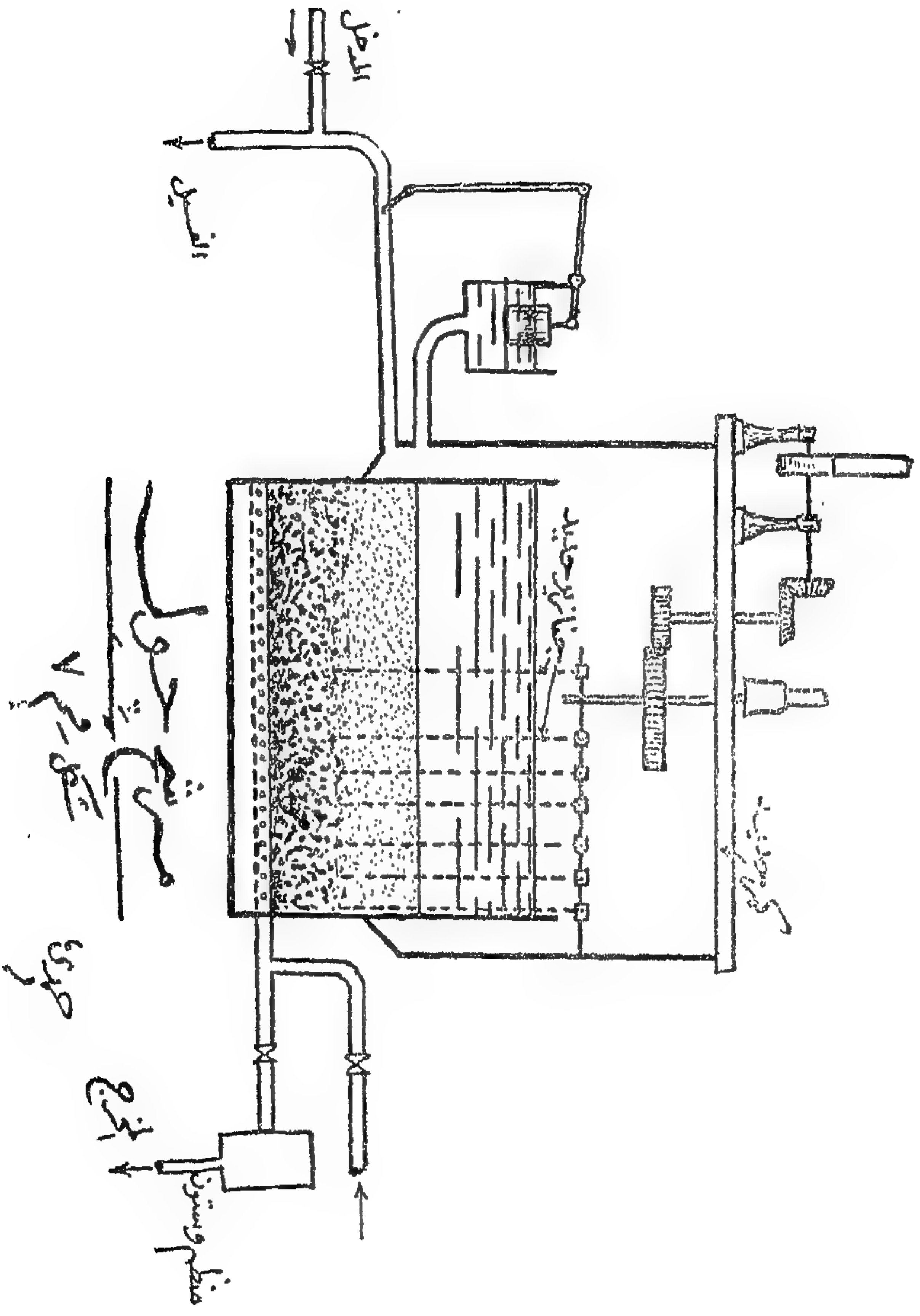
نمر المياه في مرسبات
Desrumax and Duyk شكل
(رقم ٣) باستعمال بعض
المرويات مثل سلفات

اسم البلد	من سنة ١٨٩٠ الى سنة ١٨٩٤	من سنة ١٩٠١ الى سنة ١٩٠٤	من سنة ١٩٠٥ الى سنة ١٩٠٨
باريس	٢٧٠ في المليون	١٢٢ في المليون	٩٢ في المليون
لندرا	» ١٥٠	» ١٢٠	» ٥٠
برلين	» ٤٥٠		» ٢٥
	من سنة ١٩١٢ الى سنة ١٩١٤	من سنة ١٩١٥ الى سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
مصر	١٢٣ في المليون	٣٧٠ في المليون	٤٨٠ في المليون

الاليومينا أو سلفات الحديد ثم تمر في احواض رسوب ثم مرشحات زلطية بدرجات مختلفة ثم بمرشحات الرمل البطيئة واخيرا بمعقم بواسطة الازون ومن ذلك العهد اصبح معدل الوفيات بالتيفود عادياً وازدحت مياه مرسيليا الان من احسن مياه فرنسا نقاوة والجدول الاتي مبين فيه معدل الوفيات بالجملى التيفودية في كل مليون نفس لبعض المدن الشهيرة

المرشحات الميكانيكية

القسم الثاني للمرشحات اعنى الميكانيكية منها وهى الطريقة الامريكية وهى عبارة عن اسطوانات معدنية كبيرة قطر كل منها ستة امتار تقريبا وفيها طبقة من الرمل يختلف سمكها من مترالى ١٠٢٠ مترا وسرعة اختراق المياه لهذه الطبقة من الرمل في هذه المرشحات تختلف من ١٠٠ مترالى ١٢٠ متراً بدلاً من ثلاثة امتار في مرشحات الرمل البطيئة وهذا النوع من المرشحات تصحبه عادة احواض رسوب كبيرة وتعمل فيها الشبه كمروب حتى تقلل بقدر الامكان وصول المواد الصلبة والمعلقة الى المرشحات وفضلاً عن ذلك فان هذه المرشحات تغسل مرة أو مرتين في اليوم حسب الحاجة بواسطة ذراع افقى موضوع فوق الاسطوانة ومدلاة بمجنازير حديدية غائصة في الرمل فبادارة هذه الذراع بواسطة قوة ميكانيكية وبكبس المياه من اسفل لاسفل في المرشحات يغسل الرمل جيداً في مدة لا تزيد عن عشرة دقائق وهذا بخلاف غسل مرشحات الرمل البطيئة فان كل غسلة تستغرق يومين على الاقل « انظر شكل رقم ٧ مرشح » جدول



و يوجد منظمان للمياه الداخلة والمياه الخارجة تتضبط ميكانيكيا علو المياه *Head* وكذا سرعة الترشيح *Filtering Velocity* وهذه المرشحات تستعمل بالقاهرة والاسكندرية والسويس وبور سعيد والزقازيق وغيرها من مدن القطر المصري وهذه الطريقة اقل نفقة من سابقتها الى هنا تكلمت عن المرشحات والترشيح بقى ان اتكلم عن الخزانات النظيفة باختصار وهى الحلقة الاخيرة فى الترشيح

الخزانات النظيفة

وبعد ترشيح المياه تخزن المياه قبل توزيعها فى خزانات صماء تماما لا تسمح لمياه الرشح أو الصرف باخراقها وذلك بتبطينها بالخيش المقطرن أو بطاؤها بطبقة من البياض الاسمنتي مضافا اليه شىء من البسول أو السيكازياد عن ذلك تبني تحت سطح الارض لزيادة الوقاية وتغطى عاده بطبقة من الرمل أو التراب لعدم نفوذ اشعة الضوء أو الحرارة اليها مما يساعد على نمو الميكروبات وتكرين الجشائش الطفيلية التى ربما تكون سببا فى تغيير طعم الماء بعد ترشيحه أو تغيير رائحته وكذا يجب عدم ضغط المياه للخزانات النظيفة فى سكون ويستحسن ان تكون تصميمها مثل حواض الرسوب ولكنها مغطاة ويراعى فى ذلك تهويتها على الدوام

قد أوضح الدكتور هاوستون فى تقريره الاول عن المياه سنة ١٩٠٨ بعد عمل تجارب عديدة انه لقح كمية من مياه نهر التاميز بميكروب التيفود والكوليرا وأضاف اليها شيئا من الببتون مما يساعد على تكاثر الميكروبات ثم حفظها بعد ذلك فى زجاجات مغلقة ووضعت

في جهة مظلمة فوجد ان الميكروب بعد مضي اسبوع فقد قوة التوليد والتكاثر ووجد بعد اسبوعين ان من ٨٠ الى ٩٠ ٪ من هذه الميكروبات ماتت وفي نهاية الاسبوع الثالث لم يبق الا النادر أى واحد في المليون فمن ذلك نستنتج ان الخزانات النظيفة ليست وظيفتها مقصورة على تخزين المياه فيها لمدة بضع ساعات ولكن لمحو آثار أى ميكروب يقاتل من الترشيع ومن رأى انه يجب ان يبالغ في المحافظة على المياه المرشحة فقد اتفقت الآراء أخيراً في ان قابلية المياه المرشحة لاجتذاب الميكروبات تزيد عما كانت غير مرشحة وفي هذه الحالة يجب الا تعرض للنور ابداً بعد ترشيحها الا بخروجها فقط من حنفيات المنازل والشروط التي يجب ان تتوفر في مياه الشرب كما وضعتها جمعية مهندسي البلديات بلندرا *Institute of Municipal and County Engineers* لتكون اساساً في فحص عينات المياه الصالحة للشرب في انجلترا وهي

- ١ النقاوة ٢ صفاء اللون ٣ خلوها من الرواسب ٤ لذيذة الطعم ٥ لا رائحة بها ٦ نذيب الصابون ٧ مهواة بحيث تحتوى على ٢ سم من الاكسجين في اللتر الماء ٨ ٣ سم من ثاني اكسيد الكربون

تعقيم المياه فضلاً عن ان المرشحات الحديثة تقضى تقريباً على جميع الميكروبات الموجودة بمياه الشرب فكر أخيراً في تعقيمها حتى يؤمن شر الميكروبات الضارة التي قد تفلت من المرشحات متبعة في ذلك احدى الطرق الآتية

الطريقة الاولى قد تبين من زمن ان مادة الجير تفتك بالميكروبات يفكر الدكتور هاوستون في استعمال هذه المادة لتعقيم المياه نظراً لقلة

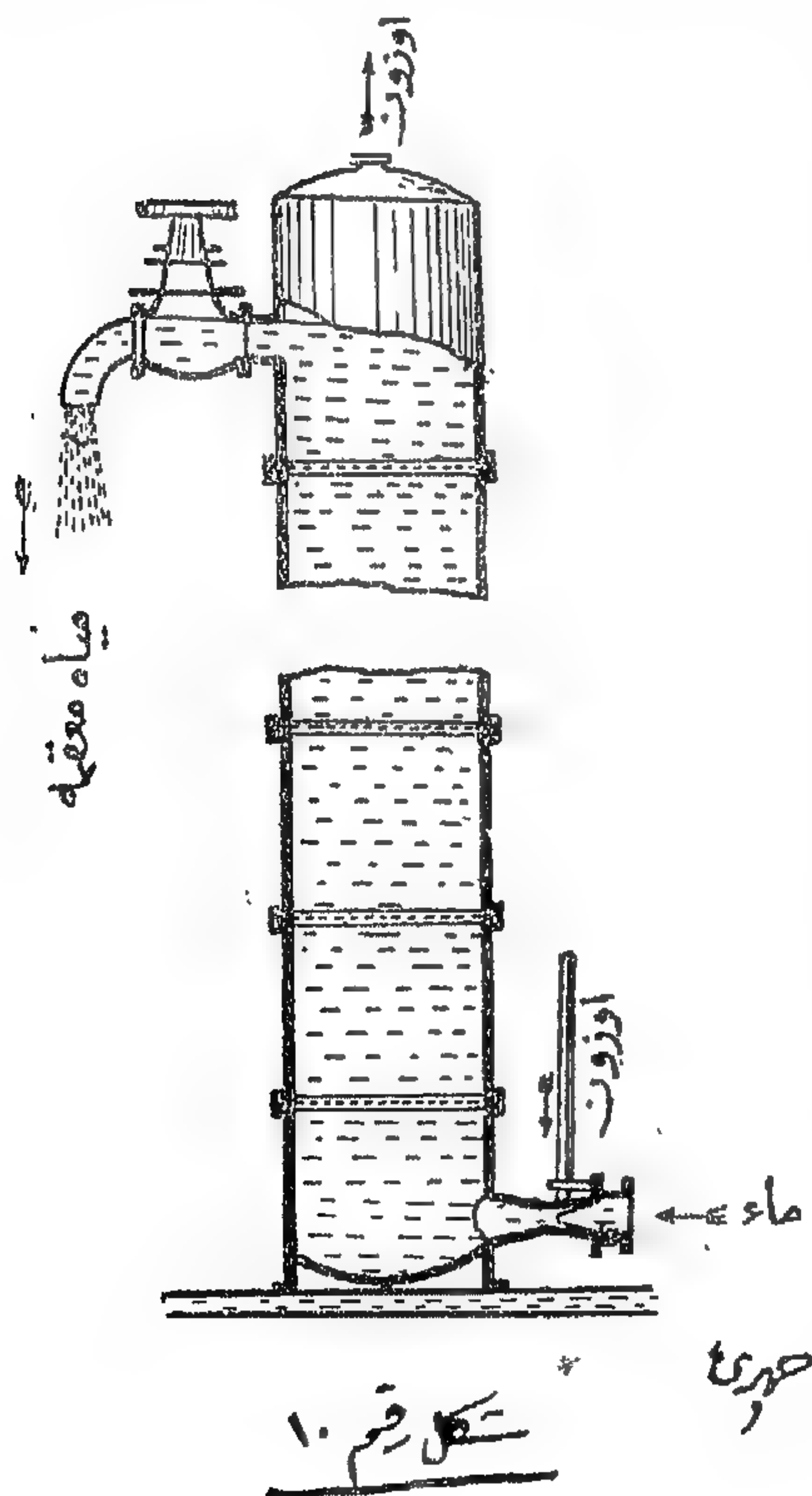
ثمها وسهولة الحصول عليها وقد ابان في استعمال الجير للمياه سواء كانت عسرة أو يسرة مفيد فاذا أضيف الى المياه العسرة قليل من عسرها واذا أضيف الى المياه اليسرة اكسبها بعض العسر المستحسن كما ذكرت من قبل وبذا يضاف الجير الى المياه اليسرة بنسبة تختلف من $\frac{1}{1000}$ الى $\frac{1}{2000}$ واذا كانت المياه يسرة جداً فيكفى

بإضافة $\frac{1}{1000}$ من الجير فقط واما في المياه العسرة التي تحتوى على بايكاربونات الجير فتستعمل كمية اكبر مما ذكر لان الجير المضاف يستعمل أولاً لترسيب البايكاربونات فقط أو بمعنى آخر لحو العسر المؤقت للمياه وما زاد على ذلك يستعمل كمعقم للمياه ويمكن ان يقال ان كل درجة من عسر المياه تحتاج الى ١٧ رطلاً من الجير لكل ١٠٠٠ م^٣ ولكن العيب الوحيد في هذه الطريقة هي وجود بقايا الجير في المياه وذلك لزيادة الجرعة المضافة وقد اهتدى الى طريقة سهلة لتلافيها بمرور هذه المياه على اعتاب منبسطة لمتنص شيئاً من الهواء الذي ما فيه من ثاني اكسيد الكربون يؤثر على الجير لانه قلوى ويحوله الى طباشير فيرسب وتكلف هذه الطريقة لتعقيم مايو جالون أو ٤٥٤٥ متراً مكعباً من ماء الشرب ثلاثة قروش فقط

طريقة للتحكم على كمية الجير المضافة قليلة أو كافية أو كثيرة عن الحاجة وهي ان يؤخذ مقدار بسيط من المياه في اناء ابيض منفرطح ثم يضاف اليه بضع قطرات من نترات الفضة فاذا اسمر لون المياه كان دليلاً على زيادة جرعته واذا ضرب اللون الى الصفار فتكون نسبة

الجير المخلوط حسنة واما اذا لم يظهر على الماء أى تأثير فى لونه فدليل على ان كمية الجير المضاف قليلة

الطريقة الثانية وهى التعقيم بواسطة الاوزون وهو من مركبات الاكسجين « انظر شكل ١٠ » وهى عبارة عن أن الماء (والاوزون يشتركان وبدخلان فى انبوبة اسفل الاسطوانة (ب) المطلاة بالصيني.



من الداخل فيصادفان فى طريقة الواح من الطبخ المسمى بالسوليد (ح) مخرمة تخريما دقيقا جدا فتضطر حبيبات الماء بالانفصال فيجد الاوزون فرصة للاتحاد معها فيذوب فيها ويرتفع الى الواح العليا الى ان يصل الى المخرج (د) وما تبقى من الاوزون بهيئة غاز بغير مزج يخرج من الفحة (ك) ليستعمل ثانيا وتوضع الاسطوانة على التوالى بشكل بطارية على التوالى

(In Series) وشروط هذه الحالتان تتمص المياه في الاسطوانة

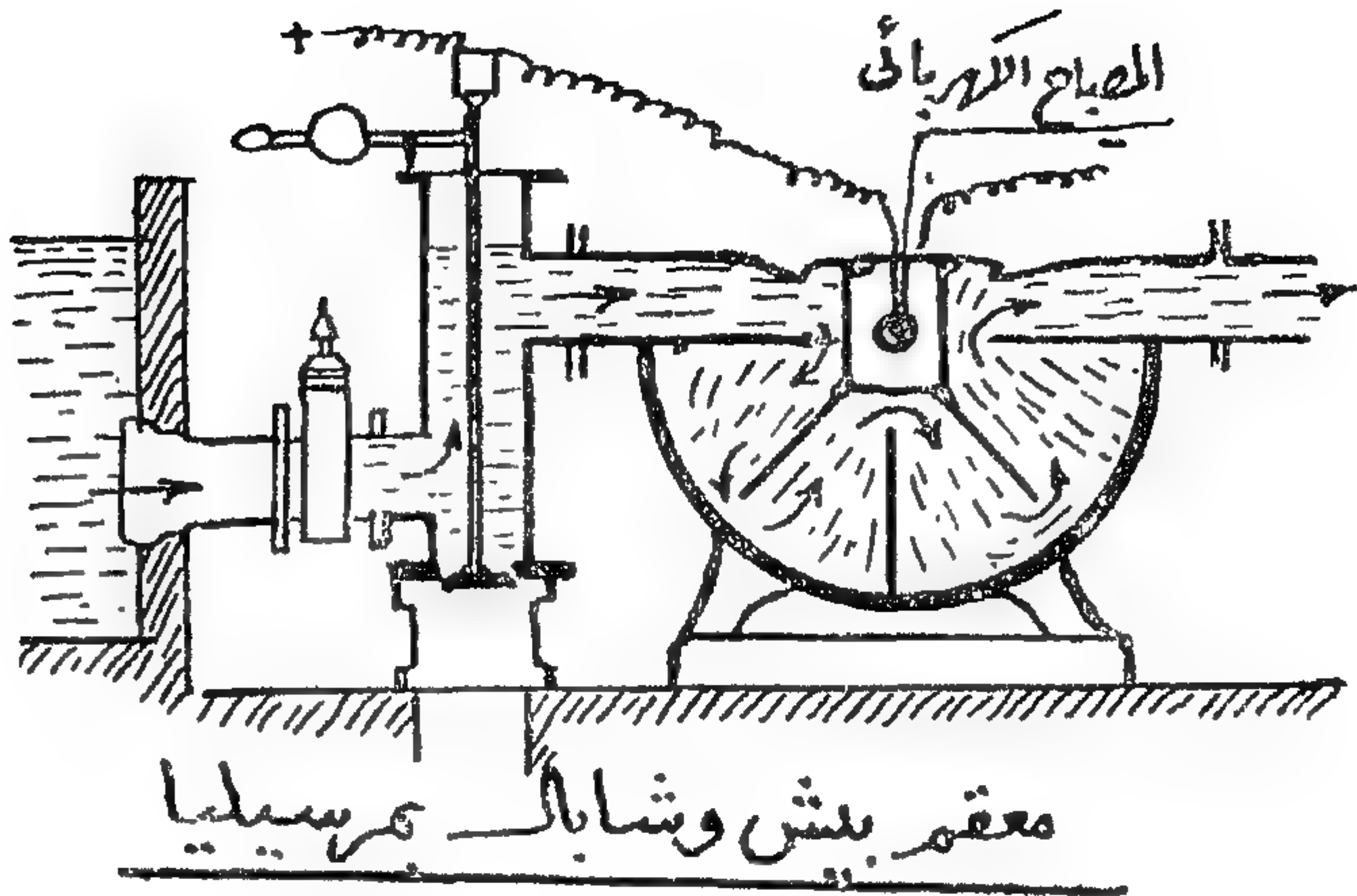
الاولى ٩٤ ٪ من غاز الاوزون وفي الثانية ٩١ ٪ . منه

وتعقيم المياه بهذه الطريقة يستهلك المتر المكعب في تعقيمه ٣٥٠ وات
في المتوسط أى قرش صباغ وتكاليف الالات اللازمة تبلغ ٨٠٠
جنيها وهناك الات صغيرة تستعمل في المنازل لا تساوى اكثر من
عشرة جنيهات

الطريقة الثالثة وهى التعقيم بواسطة الاشعة البنفسجية الساطعة
Ultra Violet Rays والذي اكتشف تأثيرها على الميكروبات
المسيورو (Roux) مدير معهد باستور في سنة ١٩٠٩ والطريقة هى ان
يمر الماء المراد تعقيمه بهذه الاشعة المنبعثة من مصباح زئبقى بواسطة
منافذ من الكوارتز *Quartz* ويكون الماء على مسافة قريبة ويكون
تحت تأثير الاشعة لمدة كافية حتى يتمكن من قتل الميكروبات الضارة
« والشكل رقم ٩ » يبين طريقة استعمال هذا المصباح بان جعل الماء
يمر به ثلاث مرات بواسطة الواح عرضية *Baffle plates* وهذه الطريقة
اقتصادية جدا وان المصباح الزئبقى يحتاج الى ٣ امبير بضغط ٢٢٠
فولت ويعيش بضع آلاف من الساعات واذا حصل للمصباح طارئ
اطفأه يرتفع الصمام بواسطة تيار كهربائى الى اعلا ويسد المدخل
الذى تدخل منه الماء وفي الوقت نفسه يدق ناقوس لتنبيه العمال

وهذه الطريقة تتكلف ١٢٠ وات لكل ٥٠ مترا مكعبا أى

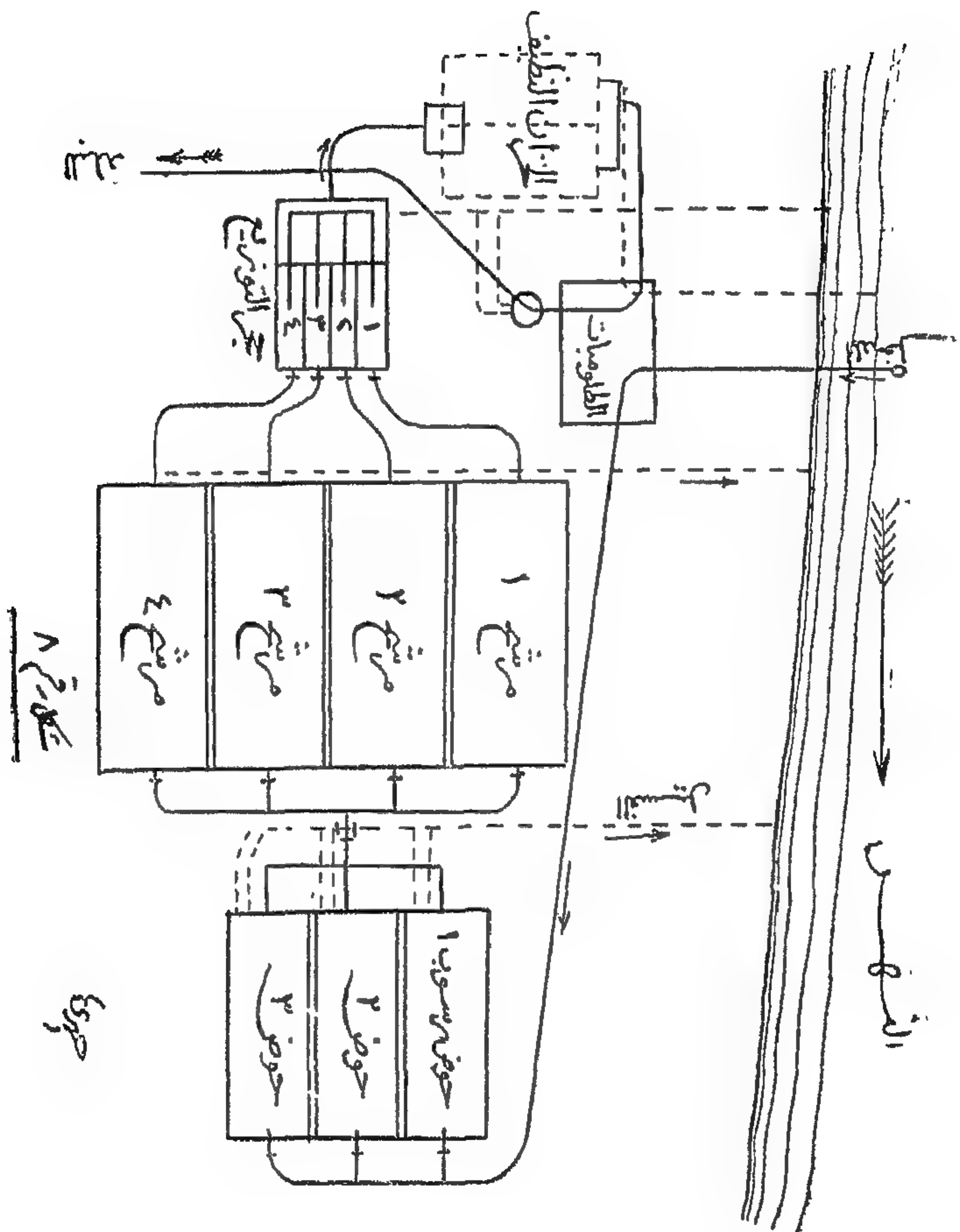
ثلاثة مليات ونصف



حرف
شكل رقم ٩

ويوجد طريقة رابعة لتعقيم الماء بواسطة الكلورين وسأتكلم عنها في كلمتي الآتية عن شرح الاحواض الجديدة بمصلحة مياه الجزيرة لان هذه الطريقة استحضرت ادوانها من أوروبا ومنتظر تركيبها

وهاك رسم كروكي يبين مواقع اجزاء اعمال المياه لبلد بوجه التقريب بالنسبة لبعضها انظر «شكل رقم ٨» مع العلم ان لكل بلد احوالا خاصة من جهة موقعها سواء كانت بقرب النهر أو بعيدة عنه وهل توزع المياه بواسطة مضخات أو بفعل الجاذبية فقط وهنا يلعب مهندس المياه دوره وتظهر حذاقته في الاقتصاد في قلة المباني أو قلة الآلات أو طول المواسير والممول على ذلك في طول الاختبار والدرس



ولما كان المذء اكبر وسيلة تنتقل الامراض بواسطتها اهتمت كثير
من البلديات بأوروبا وامريكا بمسألة المياه والنظر في تحسينها محافظة
على الارواح وصحة السكان وقد سررت اذ طالعت بحريدة لاهرام
خبر اهتمام رجال حكومتنا السنية بامر النظر وفحص المسائل المتعلقة
بمياه الشرب بمدن القطر عامة وتأليف لجنة من بعض العلماء وكبار
المهندسين المفكرين بالقيام باعباء هذه المأمورية واملنا كثير في تحسين
الحالة كال الله اعمالها بالنجاح وموعدنا للكلمة الالية قريب وختامه
اكر شكري لحضراتكم على جادكم وجميل اصغائكم

احمد محمد حمدي،

مهندس بالتنظيم،



مجلس الجمعية

جلسة ١٨ أبريل سنة ١٩٢٥

بإدارة الجمع العلمي بحديقة وزارة الاشغال العمومية بمصر برئاسة
سماعة محمود سامى باشا رئيس الجمعية :
قرر المجلس قبول حضرة احمد افندى العزبى مهندس التنظيم
بصفة طالب .
قرر المجلس اعتماد لائحة الجوائز الفنية السنوية للجمعية حسب
النص الآتى :

« الجوائز »

- بند ١ : تعلن الجمعية فى اول دسمبر من كل عام عن جوائز فى
كل او بعض الفروع الهندسية الآتية :
- (١) الهندسة المدنية وتشمل علوم الرى والطرق والكبارى
والمحارى وتنظيم المدن والسكك الحديدية وغير ذلك
- (٢) العمارة : وتشمل كل ما يتعلق بالمباني من تصميم وانشاء
وزخرفة واعمال صحية وغير ذلك.
- (٣) الميكانيكا والكهرباء .

« شروط الدخول »

بند ٢ : يقبل للتقدم لنوال هذه الجوائز كل عضو من أعضاء الجمعية بجميع درجاتهم يكون قد سدد جميع اشتراكاته.

« لجنة التحكيم »

بند ٣ : يعين مجلس الجمعية لجنة لتقرير مستحقى الجوائز.

« الجوائز »

بند ٤ : تخصص الجمعية جائزتين لكل فرع من الفروع المذكورة (الأولى) مدالية ذهبية وعشرة جنيهات (والثانية) مدالية فضية وخمسة جنيهات ، ولا تعطى هذه الجوائز إلا للمستحقين فإذا ظهر للجنة أن كل المشروعات التي قدمت لا تستحق جائزة منعتها .

« عرض المشروعات »

بند ٥ : تعرض الجمعية المشروعات المقدمة بعد ظهور قرار اللجنة للجمهور مدة خمسة عشر يوما .



جلسة ٢٦ أبريل سنة ١٩٢٥ العامة

بفندق مينا هاوس برئاسة سعادة محمود سامى باشا رئيس الجمعية
بعد زيارة الآثار يرفقة المستر رور وتناول طعام الغداء أجلت
الجلسة ليوم ١٥ مايو سنة ١٩٢٥ لعدم وجود العدد الكافي لاعتماد
تقرير مجلس الجمعية ومشروع الميزانية
أعلن قبول حضرة احمد افندى العفيفى المهندس بالتنظيم بصفة
طالب .

العمارة العربية بمصر

في عهد دولة المماليك البحرية

المماليك رقيق، مما كان يباع بأسواق الشركس ومنجوليا والفوقاز. كانوا يجلبون الى مصر ليبيعوا اكبرائها الذين يدرّبونهم على القتال ويتخذونهم حرسا لهم .

على ان عادة اتخاذ المماليك حراسا اما نشأت في بغداد على عهد الخلفاء العباسيين الذين جعلوهم مادة لجيوشهم ليناهضوا بهم الجيوش العربية فاستفحل امرهم وقتئذ الى ان صاروا اصحاب الامر والنهي في بيوت الملك يشعلون نيران الفتن والقلاقل حتى عجلوا اجل خلافة العباسيين والحقوا بها خلافة الفاطميين . وما لبثت مصر والشام ان الفيتا حاكما هو صلاح الدين يوسف بن أيوب الذي كان أول حاكم على مصر تلقب بلقب سلطان . وهو رأس الدولة الايوبية

نحى الايوبيون - وكانوا غرباء في البلاد - نحو العباسيين فاحتاجوا الى الاعتراف بهؤلاء المماليك الذين كانوا يتدقّون على مصر لما كان يذاع عن ثروتها الكبيرة التي يمكن الحصول عليها بأقل جهد .

أسكن امراء الايوبيين ممالكهم من الترك والمغول في جزيرة الروضة ليكونوا بعيدين عن المدينة ، ولذا سموا بالمماليك البحرية أو التركمان .

غزا لويس ملك فرنسا أرض مصر في عهد توران شاه الابوي .
فأسره المصريون وسجنوه ولكن توران شاه أطلق سراحه . فأنار
هذا العمل الانساني حقد المماليك على سيدهم فقتلوه وقبضوا على زمام
الامور فم أسسوا دولة حكمت مصر من سنة ٦٤٨ هـ الى سنة ٧٩٢ هـ .
(١٢٦٠ م — ١٣٨٢ م) وبعض عمارات هؤلاء انقوم هي موضوع
محاضرتي اليوم .

أما المماليك الآخرون ، الذين حكموا مصر من سنة ٧٨٤ هـ الى
سنة ٩٢٢ هـ (١٣٨٢ م — ١٥١٧ م) فانهم جلبوا الى البلاد
وسموا الرجية نسبة الى الابراج التي كانوا يقطنونها في القلعة او في
ارجاء المدينة . ومعظمهم ينتسب الى الجنس الشركسي .

ليس لدينا ما نستدل منه على عادات المماليك وحياتهم المنزلية
الا مصادر قليلة ضعيفة فلم يعرف عنهم اكثر من اسم ملكة من زوجاتهم
أو جارية من جواريتهم على انهم في حياتهم السياسية قد تفردوا
بابتعادهم وترفعهم عن الوطنيين وعن انقسامهم الى احزاب وشيخ
لكل حزب منها زعيم .

وكثيرا ما كان النزاع الذي يقع بين الاحزاب المختلفة سببا في
تعطيل ادارة الحكومة ، ولكنه في الوقت نفسه ولد في المماليك
روحا مستقلا اظهروا به الشجاعة وشدة البأس فخافهم الناس .

ومما يجب ذكره ان كثيرا من هؤلاء المماليك كان ينال قسطا
وافرا من التعليم فكانوا يربون في مدارس الحرب ومعاهد السلم ، واليه

يرجع الفضل في بناء اكثر الآثار الجميلة في امبراطوريتهم العظيمة التي كثيرا ما شملت سوريا وفلسطين ومصر .

وقد لاحظ جميع الذين كتبوا عن عصر المماليك انه - رغما عن الدسائس المستمرة والعصيان واشتداد الحروب في هذه الاقطار الثلاثة - فان سلاطينهم وامراءهم الاقوياء عاشوا عيشة المجد وأحاطوا أنفسهم بكل انواع النفائس الفنية التي يمكن اقتناؤها في قطر كمصر . اشهر وقها بالمهارة في الصنائع والحرف .

ان تقدم الفنون موقوف الى مدى عظيم على ذوق الطبقة الحاكمة . وان القائمة الطويلة الشاملة لبناياتهم الجميلة المزودة بكل ما يمكن ان يتصوره العقل من حفر الاخشاب وتطعيمها - وشغل الفسيفساء - *Mosaico* وتكفيت المادن *inlaid Metal* وتلوين الزجاج . كلها أدلة ناطقة على كذب ادعاء « جايت *Gayet* » بان المماليك حتى وهم امراء وسلاطين كانت ارواحهم ارواح أرقاء وان الفنون التي نسبت اليهم لم تكن سوى وسيلة من وسائل اشهار سلطتهم وواسطة لظهور بزخمتهم المفرطة .

وبدهى ان « جايت » لم يدع هذه الدعوى الا ليؤيد زعمه بان كل عمل من اعمال الفنون الاسلامية راجع الى نبوغ اثنانين من اهل مصر الوطنيين . واكن ' رغما من ان جامعي ابن طولون ، والاقمر ، (شكل ١) وأسوار المدينة ، وابواب النصر والفتوح (شكل ٢) وزويله .

وغيرها من العماير الكبيرة المنتشرة في العاصمة وفي أماكن أخرى. تتجلى فيها أنواع المؤثرات الخارجية التي امتزجت بعضها ببعض في هذا المضمهر الفننى العظمى؁ فان فى عصر الممالىك الزاهر كانت مساجد القاهرة ومساكنها تبدو عليها مسحة الطرز النورما ندىه والبزنطىة والفارسىة والتركستانىة والهنىة ممتزجة بالصناعات الفبطىة والاسلامىة التى سادت عدة قرون متوالىة .

إن تاريخ هذا العهد المربع انما هو سجل شامل للحروب الخارجية والكفاح الداخلى واراقة الدماء وفىه تبوأ عرش مصر حوالى الستىن سلطانا . ومع ذلك فان القاهرة كانت فى خلاله أهم مدن لامبراطورىة . وان كثرة عدد اسماء آثارها الشهىرة جعلتها تتفوق على نظائرها فى حلب ودمشق والقدس وغيرها من أمهات المدن . وفوق هذا وذاك فقد كانت بنايات هذه العاصمة تتم برقة وتهذيب فى الانواق يؤثر فى نفس كل سائح يباغ القاهرة عقب تجوال عمارى فى المدن السورىة .

برى البعض ان الامام بالتارىخ العام لذلك العهد لا يهم طلاب فن العمارة . ولكننا نراه لازما لاعتبارات ثلاثة : —
(أولها) « النظام الاقطاعى *Feudal System* » الذى كوّن منه الممالىك الجملة (ثانىا) حالة المعيشة فى القاهرة وغيرها خلال هذه السنوات المضطربة (ثالثا) حىاة نحو الاثنا عشر حاكما الذين تنسب

اليهم اقامة الجانب الاكبر من عمائر القاهرة لان هذه عوامل أثرت في مجموعة العمارة الاسلامية التي سنأتى على وصف قطرة منها في هذه المحاضرة .

ان وظائف المماليك في القصور السلطانية تنبئ عنها اسماء بعض المساجد التي شادها أعظم الامراء الذين شغلوا مناصب عالية في الحكومة . فمثلا : - بيبرس الجاشنكير - منشىء الخاتمة المعروفة الى اليوم باسمه تجاه درب الاصفر بخط الجمالية - كانت وظيفته اختبار الطعام وتذوقه قبل ان يأكل السلطان منه . وكلمة جاشنكير هي تحريف كلمة شاشنيجير التركية والتي منها وظيفة الشيشنجى المتداولة بيننا . كذلك بونس الدودار صاحب المسجد الموجود بخان بونس فوظيفته تقرب من وظيفة سكرتير الملك الخاص . ومسجد أمير اخور الكائن بميدان المنشية تجاه جامع الرفاعي فان وظيفة صاحبه كانت نظارة الاسطبلات . ومدرسة جمال الدين الاستادار بالجمالية كانت وظيفة صاحبها تعادل وظيفة ناظر السراى وهكذا .

كان أكثر السلاطين وامراءهم محبا للالعاب الرياضية وكل نواع الترويح عن النفس ولكن بجانب هذا كانت لهم عناية بالفنون والحث على اقامة البنايات وخصوصا الدينية منها

وقد يتأتى احيانا العثور على اسم « المعمار Architect » في كتب تاريخ ذلك العهد التي تروى بأن بين المعمارين الذين اشتغلوا في القاهرة من كانوا انراكا أو تاتارا الاصل . كذلك قص احد المؤرخين كيف

كان المعمار يخطط العمارة فقال :

« اذا أراد احد تشييد قصر أو بيت أو أية بناية اخرى فانه »
« يطلب معمارا . هذا المعمار يزور الموقع ثم يفكر في طريقة وضع »
« اجزاء العمارة المطلوبة منه عليه . وكيفية ترتيب هذه الاجزاء »
« بحيث تطابق التعاملات التي تلقاها من المالك ، بعد ذلك بشرع في »
« تناول هذه الاجزاء كل بدوره حتى يتأني الانتفاع به عقب الفراغ »
« من العمل فيه مباشرة بدون انتظار فهو بقية الاجزاء الاخرى »
« بحيث لا يضر ذلك بشيء من المشروع الكلى ولا يفقد جزء من »
« الارض او حذف شيء مما عمل أو تعديله »

ثم قال في موضع آخر

« يستعين المعمار على تخطيط الجدران والحواجز ومحيط الموقع »
« برش الجير طبقا لتعاملات المالك ثم يبدء العمل بعد ذلك »
ولكن حاجت سيخر من هذا القول وجاهر باستحاله اقامة بنايات
المماليك الفخمة الا بعد عمل رسوم تفصيلية دقيقة عنها وذلك قبل
الشروع في بنائها . وليس هذا وحده بل لا بد وان يكون المعمار
مالما بفن الهندسة التي تفوق العقل العربي فيها . ومن هذا يتبين ان
معمار المماليك . قبطيا كان او بيزنطيا أو فارسيا لا بد وأن يكون
رياضيا عظيما . اهـ

ان العملاء الذين عاهد لهم مثل هذا المعمار مدة جيل ونصف جيل
يبلغون نحو الستين سلطانا عدا من تبعهم من الامراء . وبين هؤلاء

وهؤلاء اربعة سلاطين نالوا بجدارة واستحقاق لقب سلاطين البناء
العظام ، وسطر لهم تاريخ العمارة هذا اللقب بحروف بارزة قوامها
خالص الذهب ، وكان آخر هؤلاء الاربعة شاب لا بد وأن يكون
بناء مسجده العظيم راجع الى علو همة امرائه

في سنة ٦٤٨ هـ وسنة ١٢٥٠ م تبوأ عرش مصر سيدة هي
الملكة شجرة الدر التي اطاق في عهدها سراح سنت لويس ملك
فرنسا وملكها من دمياط بعد ما دفعا فدية هائلة للمصريين المنتصرين
وكان هذا النصر ثمرة نبوغ اجدادنا المهندسين فهم الذين اطلقوا
الميا . خلف جيش لويس واقاموا الكبارى على فرع دمياط عند
فارسكور فقطعوا خط الرجعة على الجيش والاسطول ومنعوا اتصاله
بدمياط التي كانت مركز امداده وتموينه .

حكمت شجرة الدر مصر وسوريا نحو سبع سنين تزوجت في
ختامها بزواج ثان جلب عليها الموت مسمومة . ماتت ولكنها تركت
آثارا عمارية . منها القبة التي شادتها فوق تربة زوجها الاول الملك
الصالح نجم الدين الايوبي ولا تزال باقية الى الآن نجاة مارستان
قلاوون بالبحاسين ، ومنها القبة التي اقامتها لنفسها بشارع السيدة
نفيسة وبالقرب من جامع ابن طولون العظيم .

نعود الى سلاطين البناء الاربعة العظام فنقول : —

كان اول هؤلاء المماليك هو السلطان الظاهر ركن الدنيا والدين

بيبرس البندقدارى الصالحى المعروف اليوم باسم الظاهر أو « بيبرس . فقط » أو بيبرس الاول واليه ينسب احد أحياء العاصمة المعروف « بحى الظاهر » الآن ، كان موطن اجداد هذا البطل العظيم بالقرب من جبال الاورال . وكان فى حروب مستمرة مع المغول الذين بلغوا فى وقت ما ضواحي مدينة غزه . ثم مع الصليبيين الذين تسلقوا شواطئ فلسطين ، ومع القبائل السودانية . وفى أوج مجده امتدت امبراطوريته الى ما وراء حدود مصر وسوريا وبلاد العرب . حكم من سنة ٦٥٨ هـ الى سنة ٦٧٦ هـ فجعل القاهرة اكثر من ان تكون عاصمة امبراطورية اسلاميه بان نصب خليفة عباسيا أقام بالقاهرة كأمر للمؤمنين . ثم عقد معاهدات مع حكام صقلية واسبانيا وبيزنطيوم وغيرهم من حكام الشرق القادرين . وهذا هو السر فى رؤيا تأثير هذه الممالك المختلفة ظاهراً فى عمارته . فى القاهرة لا تزال له بقية مدرسة انشأها سنة ٦٧٦ هـ بجوار تربة الصالح نجم الدين الابوبى السابقة الذكر وفى حى الظاهر بقايا مسجده الجامع العظيم . كذلك بنى فى شمال القاهرة قناطر أبو المنجا وكلكم تعرفونها وبنى قنطرة مثلها بالقرب من محطة الد على خط القنطرة - فلسطين . وعمل اعمالاً أخرى سنذكرها فيما بعد

وفى عهده بنى مدفن مصطفى باشا حاكم اليمن الكائن بشارع الادرية ، وكذلك مساجد أخرى بناها فى حلب وبصره ودهشق وسوريا وآخر بالرملة فى فلسطين . وقد اصابت منارته بأيدى

عمال مصريين سنة ١٩٢٣

بعد مضي سنتين على وفاة بيبرس مسموماً تسلم السلطان قلاوون العرش ، واحتفظ به الى ان مات حتف انفه - أى مات موتاً طبيعياً سنة ٦٨٩ وكان عهد حكمه شبيهاً بعهد بيبرس فداوم على الحرب فى بلاد النوبة وفى فلسطين وعلى الخصوص ضد المغول . وانشأ فى القاهرة مدرسة ومسجداً ومارستاناً كونت مع بعضها مجموعة من ابداع المجموعات العمارية فى القاهرة كلها . أما خارج القاهرة فلم تعرف له بنايات مهمة ، قام بانشائها

وقد حدث عقب وفاته نزاحم على العرش غير انه فى سنة ٦٩٣ هـ وسنة ١٢٩٣ م صار الملك الناصر ناصر الدين محمد سلطاناً وهو فى سن التاسعة ، واحتفظ بهذا اللقب الى ان مات سنة ٧٤٢ هـ وسنة ١٣٤١ وقد قضى مدة حكمه الطويلة فى حرب مع المغول الذين احتلوا دمشق سنة ٧٠٠ هـ لبضعة شهور ثم اجلوا عنها بعد ما خربوا كثيراً من العمارات الجميلة التى شادها نور الدين الشهيد . ولكن الحروب الداخلية - لا الخارجية - هى التى امتاز بها حكمه فقد تبوأ عرشه مرتين ولاجل قصير اميران جشعان اولهما لاشين الذى قتل واثانيهما بيبرس الجاشنكير الذى مات جوعاً : والاول اشتهر باصلاح جامع ابن طولون أما الثانى فانشأ خاتناه تجاه درب الاصفر وبحوار مدرسة الجمالية الاميرية . ومع ما تخال حكم الناصر محمد من اضطراب واضطهاد وحدث زلازل فان نجمه كان عالياً فى الخارج وعنده عهد رخاء فى الداخل (١)

ان الامثلة العمارية التى شيدت فى عهده ولا تزال باقية الى اليوم عديدة جداً . نذكر منها المسجدين اللذين بناهما هو نفسه ، احدهما داخل القلعة والاخر بالنحاسين بجوار قبة أبيه ثم باب حمام الامير بشتاك بسوق السلاح ، والقناطر التى كانت تنقل المياه من فم الخليج الى القلعة ومسجد الماردانى وقصر الاميرين بشتاك وبشيك ومساجد الشيخ زين الدين يوسف والامير سالار وسنجر الجولى واحمد المهندي والماس وقوصون وغيرها . أما خارج القاهرة ، أى فى الشام وفلسطين فهناك باب القطانين بالقدس وبعض موازين الحرم القدسى الشريف . ثم مئذنة جامع الرمله ومساجد أخرى فى حمّاه وحلب وحبرون وطرابلس . وقد فاتنى ان اذكر المسجد الأزرق - مسجد ابي سنقر - أو ابراهيم أغا مستحفظان اليوم الكائن بالتبانة . هذا وانى آسف لعدم امكاني تقديم خريطة لمدينة القاهرة تبين مواقع هذه الآثار النفيسة لضيق الوقت ولكنها على كل حال موجودة بمصلحة المساحة ويحسن ان يكون لدى الجمعية عددا منها .

وفى سنة ٧٤٨ هـ أو سنة ١٣٤٧ م ظهر السلطان حسن الذى اعتلى العرش حتى سنة ٧٦٣ هـ (سنة ١٣٦١ م) واسمه يقترب بمسجد (مدرسة) من أجمل واكبر مساجد القاهرة . بل انهم مدارس الدنيا على رأى بعضهم ولكن يصعب جداً أن نعتقد بأن هذه البناية العجيبة كان العامل المؤثر فى بداعتها شخصية ذلك السلطان الحفيرة . بل الاولى ان ينسب الفضل فيها الى مجهودات امرائه الذين انشأ

بعضهم لا تقسمهم مساجد تذكر منها الاميرين شيخو وسر غطمش بالصليبية . ومن سنة ٧٦٣ هـ الى سنة ٧٨٤ هـ . وهى ختام حكم دولة المماليك التركمان لم يبن السلاطين ولا أمراؤهم بنايات ذات اهمية اذا استثنى مسجد (مدرسة) السلطان شعبان ومسجد (مدرسة) الامير الجاى اليوسفى بسوق السلاح .

ومتى أريد فحص البنايات الشهيرة المتعددة التى بنيت خلال المائة وخمسين عاما فحفا مفصلا وجب قسمتها الى اربع مجموعات رئيسية تحت اسماء بيبرس ، وقلاوون ، والناصر ، والسلطان حسن بحيث تدخل فى هذا القسم الاخير المساجد التى بنيت قبل حكم ذلك السلطان بسبع سنوات وبعده بعشرين عاما .

لا شك ان أهم ما فى المجموعة الاولى هو المسجد الجامع الذى بنى خارج سور القاهرة (باظهار) ولكن منظره الشبيه بالحصن . وحرمانه من القباب والماذن يحير الناظر اليه . ولا يمكن ان يوجد عنده شعور كالذى يتوقعه من النظر الى مسجد يل ولم يكن احدا يحسب من عشر سنوات مضت ان هذا بناء دينى بعد ما يعرف عنه انه كان مخبزا ومخبزنا للحوم المقددة ويرى عربات اللورى القدرة مجتازة بواباته الجميلة يوميا . أما استعماله مخبزا فالفضل فيه راجع الى حملة نابليون على مصر وأما ما قبل ذلك فقد كان سوقا للزقيق . واليوم صار منتزها تؤمها كل الطبقات من جميع الاجناس بعد ما تجرد من عقودها وسقوفها وأعمدته ومتارنه التى كانت فوق بابه الغربى (شكل ٤) وقبته

التي تملأ المقصورة امام المحراب وشبابيكه المشبكة الزخرف باشكال
تدل بقاياها على الابداع في الاتقان .

بنى هذا الجامع سنة ٦٦٥ هـ على نسق جامعى الحاكم وابن طولون .
من الداخل وهو مربع الشكل تقريبا طول ضلعه نحو ١١٠ أمتار .
بنيت وجهاته الاربع من الحجر المنحوت بخلاف سابقه من المساجد .
الجامعة الكبرى فكلها مبنية بالاجر . وهذه الوجوهات ذات ارتفاع
يقرب من ارتفاع جامع الحاكم ولكنها كانت متوجة بشراقات مسننة
كالتى ترى حول صحن الجامع الازهر حى برسمها من العراق . غير
ان زخارف الوجوهات ومصنعتها تبدو عليها الروح الصليبية وتزداد
هذه الروح وضوحا فى « القبوات المصلبة *groined vaults* » الثلاث .
التي تغطى مداخله الثلاثة . بخلاف الصفف الغائرة التي تكتنف هذه
البوابات فانها تشبه نظائرها بوجهة الجامع الاقر الذى بنى فى العهد
الفاطمى سنة ٥١٩ هـ . أما اقتباس الاساليب الصليبية فى الزخارف
والقبوات فسببه على ما أرجح ان بيبرس حارب الصليبيين قبل انشاء
جامعه بنحو ثلاث سنوات واستخلص منهم مدينة يافا فهدم اسوارها
وحصونها وأخذ من انقاضها ما لزم المسجد من اخشاب للسقف
ورخام للقبة والاعمدة . وهنا سنحت له فرصة مشاهدة البنايات
الصليبية فانطبع فى ذهنه كل ما أعجبه منها ، وتنبى تفاصيل البناء
وضبط زوايا الاحجار وصنع الزخارف بأن العمال الذين استخدموا
فيه كانوا من قطر اشتهر بالبناء الحجرى كسوريا وآسيا الصغرى

كذلك رغب في بناء القبة التي امام المحراب بقدر قبة الامام الشافعي فستم له ما أراد ولكنها امتازت عن نظائرها في الجوامع والمساجد الاخرى بانها حلت على حجرة مربعة الشكل بدل حملها على دعائم او أعمدة. ويخيل اليانا أن هذه الحجرة حلت محل المقصورة التي ابتدعها معاوية بن أبي سفيان حرصا على حياته بما رآه من حوادث الاغتيال التي اصابته اقرانه في اوقات الصلاة . وتبع العباسيون معاوية في انشاء المقاصير ومن ثم شاع استعمالها في جميع الاقطار والامصار .

وقد تفرد هذا الجامع عن المساجد السابقة عليه بادخال طريقة تلوين البناء بمداميك من الحجر الاحمر والابيض على التوالي ولم تكن هذه الميزة معروفة من قبل في المساجد ولكنها صارت بعد بناء هذا الجامع مظهرا من مظاهر العمارة الاسلامية . ولا شك ان اقتباس هذه العادة اما جاء عن طريق العمارة البيزنطية حيث ترى عدة مداميك من الطوب يتلوها مدامك من البطيش وهكذا على التوالي . وبقايا سور قصر الشمع مثال حي على ذلك .

وهناك ميزة عمارية أخرى هي الابراج الاربعة القائمة فوق نواصي الجامع الاربعة ثم اندعائم القائمة خارج وجهتيه البحرية والقبلية لمقاومة الدفع الافني لعقود حبال الطارات .

ولقد كان هذا المسجد هو المسجد الجامع الاكبر الوحيد الذي بنى في عهد دولة المماليك البحرية ولم يبن بعده إلا مسجدا جامعا واحدا

ندع هذا الجامع انعود الى بنايات بيبرس الاخرى فنرى المدرسة الظاهرية الملاصقة لتربة الصالح نجم الدين ايوب وأمام مارستان قلاوون بالتحاسين . هذه المدرسة التي بنيت سنة ٦٦٢ هـ قد اندثرت تقريبا عند ما فتح الشارع الجديد شارع بيت القاضي . وصار موضع جزء منها اليوم حانوتا لبيع الفحوم . ولم يبق منها الا بعض توافذ شبابيك نعلوها « عتبات *lintels* » حجرية ذات نقوش بديعة تتضمن رسم سبع وهو الشارة السلطانية التي اختارها الظاهر بيبرس لنفسه . وقد عثرنا في العام الماضي على درفتين من درف هذه الشبابيك مدفونتين في التربة فاذا هي تدل على صناعة دقيقة واشكال هندسية جميلة يزيد بها تطعيم السن والابنوس جمالا

أما القنطرتان اللتان بقيتا من ذلك العهد فهما قنطرة أبو المنجا ، وهذه بنيت سنة ٦٦٥-٦٦٦ هـ والقنطرة الكائنة على بعد ميلين شمال الدار وتلك بنيت سنة ٦٧٢ هـ وعلى كليهما رسم النمر الارقم *Leopard* وهي شارة بيبرس ايضا . وهاتان القنطرتان بنيتا بالحجر « بعقود مدببة *pointed arches* » حادة دلالة على التأثر بالاشكال الصليبية . وقد اصابت لجنة حفظ الآثار العربية القنطرة الاولى سنة ١٩٠٣-١٩٠٤ وأما في دمشق فان الجانب الاكبر من قلعتها كان من عمل الظاهر بيبرس الذي عمر كذلك الحرم النبوي وقبة الصخرة بالقدس . وقنادير شبرامنت بالجيزة وسور الاسكندرية ومنار رشيد وردم فم بحر دمياط وحفر بحر اشمون طناج وجدد الجامع الازهر وبني قناطر

السباع التي كانت قائمة على الخليج امام المشهد الزينبي وردمت عند
ما أنشئ خط ترام الخليج

يقدر تاريخ بناء مدفن مصطفى باشا بين سنة ٦٦٦ هـ و ٦٨٢ هـ وهو
متخرب جدا . وفي الجنوب الشرقى من الصحن يرى رواق المحراب
مغطى « بقبة مدببة *pointed vault* » وفيه المحراب وفي الجانب
البحرى لهذا الرواق حجرة مكشوفة بها زخارف دقيقة في البياض
تناظر زخارف المحراب (شكل ٥)

ان مبخرة زاوية الهنود بالقاهرة هي واحدة من جملة منارات
شاهرة بنيت في ذلك العهد ولها مثيل في جامع الخاتم وفي المدارس
الصالحية (شكل ٦) وغيرها ، كما لها شبيه في سمرقند وفي اماكن
اخرى بتركستان يذكرنا بان تأثير التتار في القاهرة كان قويا حينذاك
لان مصر كانت على اتصال مستمر مع تلك الاقطار التركمانية النائية .
وقد تزوج السلطان قلاوون بكرمة السلطان اُزبك خان وكان له ندماء
كثيرون من التتار وقد ذكر المقرئى ان بيبرس الجاشنكير بنى مسجدا
بمعرفة معمار تترى .

أما خارج مصر فاشهر مساجد ذلك العهد هي المدرسة الكريمة
بحاب بنيت سنة ٦٥٤ هـ ومسجداً قريباً من سد بصرى سنة ٦٥٥ هـ
ومدرسة ومدفن بيبرس بدمشق (سنة ٦٧٦ هـ - ٦٨) ولكن هذه البناية
الاخيرة اضحت قبة بسيطة بالقرب من الجامع الاموى

اقتصر العمل العمارى الذى قام به السلطان قلاوون على مجموعة

واحدة من البنايات ، اقامها وسط القاهرة ، ولكها مجموعة على اعظم جانب من الالهية . تتكون من ثلاث عمارات منفصلة هي المارستان - أو المستشفى - والترية ، والمدرسة ، بنيت جميعها في سنة ٦٨٣ هـ - ٨٤ (١٢٨٤ - ١٣٠٥ م)

أما المارستان فهو الثاني من نوعه في القاهرة بنى على نسق المارستان الاول الذى بناه صلاح الدين الايوبي في القاهرة ايضا . ويؤخذ من تخطيط تخيلي وضعه المرحوم هراس باشا باشمهندس الآثار السابق ان مارستان قلاوون كان محتويا على ثلاثة أصحن او حيشان اثنان منها محاطان بخلاو صغيرة والثالث الكبير مقامة على جوانبه الاربعة بوائك تفتح فيها حجرات جديدة . أما وسائل التحقق من صحة هذا التخيل فقد اعدمت بعد ما هدم الجانب الاكبر من هذا المارستان وأقيم بدله مستشفى قلاوون الحالى الخاص بامراض العيون .

كان هذا المارستان في الاصل مكونا من جملة اجنحة يختص كل جناح منها بمرض من الامراض التى كانت معروفة في ذلك العهد وكانت هناك هيئة طبية منتظمة ، وغرفة مطالعة ، ومعامل كيمائية ، وصيدلية وحمامات ومطابخ وكل معدات المستشفيات المعروفة وقتذاك . وكانت توجد جوقة موسيقية تخفف آلام المرضى ، وتم-ون عليهم ساعات التأوه الطويلة . وبجانب هذا خمسين قارئا يتلون من القرآن في المسجد مافيه سلوى وتهوينا للشدة . ثم أمينا للمكتبة وخمسة اتباع يساعدونه على مناولة الكتب الطبية والدينية وغيرها لمن يرغب في

المطالعة . وفوق هذا وذاك فقد كان هناك ستين يتما يربون ويعلمون
في المدرسة .

ان أهم نقطة عمارية لهذا المستشفى والمباني الملحقة به تنحصر في
تخطيطها . فقد كانت القاهرة حينذاك مزدحمة بسكانها وباشغالها .
الى حد أنه كان يستعصى على كل جبار كقلاوون ان ينحلي مكانا كافيا
لهذه المجموعة الاثرية . ولكن على الرغم من هذا الازدحام ترى مثالا
متماثلا من التخطيط العمارى البديع . واكثر من هذا ان معمارها
— مهما كانت هويته — تفوق على سابقيه ممن شيدوا المساجد قبله
وجعلوا وجهاتها جرداء عابسة . ولم تقف مهارته عند حد معالجته
الوجهات كعمل معين يتضمن فلسفة جمال فن التصميم ، بل اضاف
الى خطوطها الطويلة منارة وقبة كوّنت عملا من ابرج الاعمال
الاسلامية في الوجود . ومن ذلك العهد ابتعدت المنارة عن ان تكون
أداة قائمة لمنفعة المؤذنين وحدهم كما تغير الحال وقتذاك مع قبة ناقوس
النكباتس الاوروبية فلم تعد هي كذلك موثلا للاجراس وحدها .

حقاً إن هذه المئذنة اصبحت مطهرا هاما للتصميم وعنصراً رأسيا
ظريفا في المجموعة جديرا بان يعالج بالمهارة الغربية التي ادركها ذلك المخ
الخصب الذى وهبه الله لمعمار الممالك .

كذلك كان هذا شأن القبة التي لم تقف وظيفتها عند حد مشاطرة
المنارة أهم فائدتها في البناية . بل تعدتها الى ان صارت علامة
مخارجية منظورة على ضريح لرجل عظيم .

أن رقبته قبة قلاوون الحالية حديثة العهد يرجع تاريخ بنائها الى سنة ١٨٨٠ وكانت مغطاة بسقف مستو ، ولكن السقف استبدلت به قبة بنيت على طراز القباب الباقية التي عاصرت قلاوون .

ولا نزاع في ان وجهة الضريح هي من اجل الاشياء في القاهرة . كلها ، تعيد قناطرها المقوسة المحمولة على اعمدة ذكرى العمائر الصليبية . ومن بينها كنيسة القبر المقدس بالقدس الشريف اذا لم نقل رؤيا الكنائس القوطية القديمة بمدينة جنوا . أما الشبايك المفتوحة في تجويف الحنايا فملووة بالرسوم الهندسية الفاخرة . ويمتلك الوجهة باكملها طراز مشحون بآيات قرآنية وغيرها من الكتابات المثبتة لتاريخ البناء .

وأما المنارة فيكون من ثلاثة ادوار ، الاسفل والوسط مربعان ، والثالث الاعلى مستدير وأحدث من سابقيه عهداً ، لانه سقط بالزلزال . عقب البناء بزمن يسير فاعاده الناصر محمد بن قلاوون سنة ٧٠٢ هـ . واذا صح ظنى يكون هذا الجزء هو البناية الاسلامية المصرية التي بوجت بكر نيش مصرى الطراز . ومع مبالغتي في الوصف ارجو ان لا تصدقوني اذا قلت ان هذه المنارة التي بنيت باكملها من الحجر المنحوت تدانى منائر القرن التاسع الهجرى .

ان تجديد ضريح قلاوون ربما كان النجيج عمل قام به مهندسو لجنة الآثار ، لانه اضحى من الداخل محتفظا برواق يقارب ما كان عليه في عهد بانيه ، فهناك اكتاف اربعة عظيمة واربعة ازواج من الاعمدة الزاوية الضخمة تحمل ثمانية عقود فوقها رقبة مشعنة تعلوها القبة التي

تغطي التربة ، ولا شك ان ترتيب هذه الحوامل غير مألوف بيننا ولا بد من مقارنته بترتيب حوامل قبة الصخرة بالقدس ، حيث عمودان او ثلاثة اعمدة محصوران بين كل كتفين متوالين ، واذا عدنا الى التفاصيل الداخلية لهذه القبة نراها عديدة النظير في القاهرة وقليلته في دمشق او في حلب ، فالجدران مكسية بالرخام الخردة الدقيق والمحراب مكوّن من ثلاث حطّات مزينة بالفسيفساء العجيب على مثال ما كان عليه محراب الجامع الاموي بدمشق في ايام عظمته ومجده ومن ارضية القبة الى قمّتها لا ترمى الا لونا زاهراً وتذهيبا براقا وزجاجا ملوّنا باصباح متألّفة مبهرة تنبّئك بالجمال القوطي المتجلى في الشبايك الملونة وبالذوق الساجوقي - ذوق سوريا الشمالية - فيما عدا ذلك .

وايست القاعة الكائنة امام مدخل القبة الغربى بأقل جاذبية من القبة نفسها حتى بعد ما طمست نافورتها المتوسطة واختفت اكرية زخارفها البديعة حولها ولا شيء أدعى الى العجب من الزخارف الجصية الهندسية المورقة الشكل المصنوعة باليد حول ذلك المدخل الغربى نعم يوجد بالقاهرة نحو ٥٠٠ محلا أثريا . ولكن اذا انتصح بي سائح ان انتقى له ثلاثة من هذه الخمسة فاني اختار ابن طولون ، والازهر وقلاوون ، واذا أراد اختيار واحد من هذه الثلاثة فاني اتخير له اخرها .

يفصل القبة عن المدرسة مجاز طويل كان يؤدي الى المارستان ايضا ، فاذا ما دخلنا المدرسة استقبلنا الى اليسار الايوان الشرقي

الذى عملت به اصلاحات جديدة خلال سنى الحرب، ولكن ضعف
الرقابة الهندسية على تنفيذ هذه الاصلاحات أدى الى خلل جسيم فى
اعمدة الطارات دعى الى صلبها بحفظ الارواح الى ان تتاح ازالة
ذلك الخطر .

أما عن الزخارف فالابداع رائدها ، وأما عن التخطيط فالمهندس
كان قصير النظر - اذا لم يكن جبروت قلاوون هو الذى ارغمه على
ارتكاب ما وقع -

ذلك ان صفوف الاعمدة فى هذا اللوان ممتدة بالتعامد على
جدار المحراب بدل موازاتها له ولصفوف المصلين ، وأن القسم
الوسط من اللوان اعلى سقفاً من اللوانين اللذين يكتنفانه، وكلتا
الخلتين خلة التعامد وارتفاع الوسط متوفران فى الكنائس البيزنطية
الشرقية ومن بينها الكنائس القبطية المنتشرة فى القاهرة وداخل حصن
تراجان - أو قصر الشمع بمصر القديمة، وقد شاهدت الجمعية وادة
منها على ما أتذكر .

أما ومهندس هذه العمارة صار فى ذمة الله لا يملك دفاعاً عن
نفسه ، فواجب الزمالة يدعونا الى الاعتذار عنه ، اعتذاراً أرجو ان
يحوز رضائكم .

قلت من لحظة إن هناك تشابهاً بين قبة قلاوون وبين قبة
الصخرة ، وأقول الآن ان هذا التشابه موفور بين المسجد الاقصى
وبين المدرسة المنصورية - مدرسة قلاوون - اذ تعامد اتجاهات

صفوف الاعمدة وارتفاع سقف الجزء الاوسط حاصل فعلا في المسجد الاقصى - فلا يبعد اذن ان يكون قلاوون قد رغب في راحة المسجد الشريف كما قلد قبة الصخرة ، فلم يسع المهندس الا الطاعة والامتثال .

على ان التشابه بين المسجد الاقصى وبين الكنائس البيزنطية انما نتج عن ان هذا المسجد قام على انقاض كنيسة العذراء الكبيرة التي شادها يوستيان الاول الذي حكم من سنة ٥٢٧ م الى سنة ٥٦٥ م . وهذا الطرز من الكنائس يحتوي دائما على صحن مرتفع مغطى بسقف جملوني ، ويكتنف الصحن عدد متماثل من الاروقة المغطاة بسقف مستو أوطأ من سقف الصحن عادة ، فلما أراد عبد الملك بن مروان الخليفة الاموي تجديد هذا البناء على شكل مسجد استبقى معظم اجزائه فحفظت هي ايضا ساحتها البيزنطية ، وجاء قلاوون فخرجت مدرسته بالحالة التي وصفناها .

الى هنا أمسك عن الكلام الى جلسة مقبلة ابدأ الحديث فيها عن عمائر الناصر محمد بن قلاوون ثالث ملوك البناء المظلم

محمود احمد

مهندس ائري ومدير مجلة الهندسة-

جلسة ١٥ مايو سنة ١٩٢٥ العامة

بدار المجمع العلمى بمحديقة وزارة الاشغال العمومية برئاسة سعادة
محمود سامى باشا رئيس الجمعية .

قدم سعادة الرئيس جائزة حبيب بك بسطا لسنة ١٩٢٤ لحضرة
محمد بك عرفان .

تلى جواب من سعادة رياض باشا الجبالى وحضرة عبد الرحمن
بك حسين عن لجنة احتفاء مديرية المنوفية بحضرة احمد بك راغب
بأرسال مبالغ المائة جنيهه مصرى السابق الاكتتاب بها لهذا الاحتفاء
للجمعية على ان يصرف ريعها السنوى فى عمل مدالية ذهبية تكون
باسم حضرته وتوضع شروط منحها حسب رأيه الخاص ولذلك تلى
خطاب من حضرة احمد بك راغب بالاشتراطات التى يراها فى منح
هذه المدالية فقرر بالاجماع شكر لجنة الاحتفاء وحضرة احمد بك راعب
على هذه المكرمة كما قرر استثمار هذا المبلغ بشراء اسهم من بنك مصر .
اعلان سعادة الرئيس تبرع محمد بك شعراوى بمائة جنيهه أخرى
لعمل مدالية ذهبية سنوية أخرى من ريعها ونوكيل سعادته فى وضع
غرض المدالية وشروطها فقرر بالاجماع شكر حضرة محمد بك شعراوى
على مكرمته كما قرر شراء اسهم من بنك مصر بالمبلغ لاستثماره .

وبعد مناقشة مع حضرة حبيب بك بسطا تقرر ان تكون مدالية
حضرتة لأحسن محاضرة تلقى فى فن العمارة ومدالية حضرة احمد بك
راغب لأحسن محاضرة فى فن الرى ومدالية حضرة محمد بك شعراوى
لأحسن محاضرة فى الميكانيكا والكهرباء .

اعتمد الاجتماع تقرير مجلس الجمعية عن سنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥
كما اعتمد ملاحظاته



تقرير مجلس الجمعية عن سنة ١٩٢٤-١٩٢٥

نختم فصل الاعمال للسنة الخامسة كما افتتحناه بالابتهال الى الله عز وجل ان يطيل حياة ملك البلاد وان يعز به هذا الوطن .
فالجمعية بفضل رعايته العالية وعطفه عليها تسير مسرعة الخطا الى النجاح في اعلاء شؤونها العلمية والادبية والمادية .

« الحكومة والجمعية »

لقد تسلمت الجمعية هذا العام اعانة الحكومة السنوية بمبلغ ٣٠٠ جنيـه .
وقد عمل سعادة الرئيس على ان تعيد وزارة المالية النظر في زيادة هذا التقدير والحكومة تعبر هذا الامر جانب اهتمامها والامل كبير في ان تمنح ابتداء من سنة ١٩٢٦ ما يتناسب مع اهمية غايتها .
والئن كانت الجمعية تأسف لاستقالة سعادة وكيلها عثمان بك محرم من العمل في مناصب الحكومة فاتها بتمهـج بعودة سعادة رئيسها الى العمل فيها وبتعيين بعض اعضائها في وظائفها العالية .

« انتخاب وقبول الاعضاء »

قدم للمجلس في هذا العام خمس طلبات للانضمام بصفة اعضاء منتسبين وست طلبات للانضمام بصفة طلبة .

وقد فحص المجلس هذه الطلبات جميعها :

« الامتحانات »

نظراً لما اقتضاه اعتراف الحكومة الملكية المصرية بالجمعية وجعلها تحت رعايتها العالية من تحويل مجهود المجلس الى تنفيذ نصوص قانونها المعتمد لا يزال العمل جارياً في اللوائح والقوانين الخاصة بالامتحانات.

« سلوك الاعضاء »

لم يصل للمجلس والحمد لله ما يدل على ان احد اعضاء الجمعية قد حاد عن نصوص قوانينها فيما يختص بمهنته .
وتأخر الآن في دفع اشتراكات سنة ١٩٢٥ ثمانية اعضاء وخمسون عضواً منتسباً وستة وعشرون طالباً .
والتأخر في دفع اشتراكات السنة الماضية عضواً وتسع وعشرون عضواً منتسباً وتسعة طلبة وفي السنين التي قبلها ثمانية اعضاء منتسبين وثلاثة طلبة .

« سجل الاعضاء »

بلغ عدد اعضاء الجمعية لغاية ٣٠ ابريل سنة ١٩٢٤ (١١١)
وأصبح لغاية ١٠ ابريل سنة ١٩٢٥ (١١٩) والجدول الآتي يبين التغييرات التي حصلت في سنة ١٩٢٥ مع مقارنتها بسنة ١٩٢٤

من اول ابريل سنة ١٩٢٣ — ٣٠ ابريل سنة ١٩٢٤ من اول مايو سنة ١٩٢٤ — ١٠ ابريل سنة ١٩٢٥

جـمـلـة	انضاء					جـمـلـة	انضاء				
	مـمـرـيـة	اـجـانـبـ	اـغـضـاء	مـنـتـسـبـيـن	طـاـئـفـة		مـمـرـيـة	اـجـانـبـ	اـغـضـاء	مـنـتـسـبـيـن	طـاـئـفـة
١١١	١٤	—	—	—	٢٨	٩٩	١١	—	—	—	٢٢
١١١	—	—	—	—	—	١٢	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
١١١	—	—	—	—	—	٤	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
١١٩	١٢	—	—	—	٣٤	١١١	١٤	—	—	—	٢٨

بيانات

العدد في المبدأ	العدد في النهاية
ترقى اضر	متوفون
رشعوا	متأخرون في مطلومات الجدية
قبلا	منتخبون اعضاء شرف
	منتخبون اعضاء منتسبين
	سقطون في القبول في الانتخاب

وقد شمل إلا انتخاب خمسة اعضاء منتسبين

« الوفيات »

تنعى بمزيد الاسف وفاة المرحوم محمود فهمى باشا العضو ووكيل الجمعية فى ١٩ أغسطس سنة ١٩٢٤ وقد قام المجلس كقراركم فى اجتماع الافتتاح بواجب العزاء لعائلته الكريمة .

« الاستقالات »

لم يستقل احد من ^{ال}عضوية الجمعية فى هذا العام .

« حالة الجمعية المالية »

عملت مذكرة مالية خاصة من المجلس وخلاصتها ان الايرادات .
بلغت ٧٤٥ ^{ملم} ٧٣٧ ^{جنيه} والمصروفات ٩٧٥ ^{ملم} ٣٦٥ ^{جنيه}

« فصل الاعمال »

كان عدد الجلسات الاعتيادية فى الفصل المنصرم ثلاثة عشر .
جلسة تليت فيها ثلاثة عشر محاضرة ببيانها كالآتى : —

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| ١ طرق التأسيس | لحضرة محمود افندى على |
| ٢ كلمة فى الخرسانة المسلحة | » مصطفى بك حمدى القبطان . |
| ٣ رباح المنوفية وتوزيع مياهه | » احمد افندى راعب |

- ٤: انشاء قصر غبطة البطريك برشيد لحضرة سليم بك بادير
 - ٥: ترعة مرسيليا - الرون الملاحية » محمود افندى على
 - ٦: ميناء ليفربول » محمود افندى على
 - ٧: اهمية تجرية الكبارى » ميشيل افندى فهمى
 - ٨: خلاصة البحاثى » فريد بك بولاذ
 - ٩: توزيع المياه بالقيوم سنة ١٩١٤ » احمد افندى راغب
 - ١٠: بعثة اعلى النيل والبحيرات الاستوائية » حسين بك سرى
 - ١١: حياض العمرة بالموافى » محمود افندى على
 - ١٢: تركيب كوبرى لشركة سكة حديد الشمال بفرنسا » ميشيل افندى فهمى
 - ١٣: مياه الشرب وكيفية ترشيحها » احمد افندى محمد حمدى
- وسياتى على حضراتكم الان حضرة محمود افندى احمد محاضراته على العمارة العربية بمصر فى عهد دولة المماليك البحرية .
- ولقد كانت اجتماعاتنا بدار الجمع العلمى المصرى ما عدا اجتماع ٢٠ يناير سنة ١٩٢٥ فقد كان بمنزل سعادة الرئيس ومحاضرتى ١٦ يناير سنة ١٩٢٥ و ٢٧ فبراير سنة ١٩٢٥ فقد كانتا بمدرسة الطب .

« اجتماعات الطلبة »

لم تستطع الجمعية عمل اجتماعات خاصة بالطلبة لعدم وجود دار لها ولقلة عدد الطلبة .

« مكتبة الجمعية »

اصبح بالمكتبة الان ١٨٤ مجلداً وثلاث خرائط ، فقد أهدى
حضرة حبيب بك بسطا حديثا نسخة من كتاب جمعية المهندسين الملكية
البريطانية ، وقد تفضلت جمعية الصنائع بالقطر المصري بالموافقة على
مبادلة الجمعية بمجلتها فوصل الجمعية عددان من مجلة مصر الصناعية .

« كتاب الجمعية »

وزع المجلس اول كتاب للجمعية في ٢٥ نوفمبر سنة ١٩٢٣ على
حضرات الاعضاء وسيوزع ثالث وخامس كتاب في الشهر المقبل ويبتلى
الجهد الان لتوزيع الكتابين الثاني والرابع في شهر يوليو سنة ١٩٢٥ .

« مجلس الجمعية »

هذه ثانی سنة لمجلس الجمعية الحالی .

وقد انتخب في أول جلسة له للوكالة سعادة محمد باشا زغلول وسعادة
عثمان محرم بك وانتخب حضرة احمد بك فؤاد سكرتيرا عاما وحضرة
محمد بك عرفان أمينا للصندوق وحضرة حسين بك سرى وسعادة
محمود صدقي باشا مراقبين للحسابات وحضرة راغب بك وهبه مستشارا
قضائيا وقد ضم اليه حضرة محمد بك صبرى شهيب لتكملة عدده ..
اجتمع المجلس في هذا العام تسع مرات بحضور العدد القانوني من
حضرات اعضائه

والجدول الآتي يبين بمجهود حضرات اعضاء المجلس في خدمة الجمعية

« جدول مجهود حضرات أعضاء مجلس الجمعية »

في سنة ١٩٢٤ و ١٩٢٥

اسم	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
محمود سامي باشا											
محمد زغلول باشا											
عثمان محرم بك											
احمد فؤاد بك											
ابراهيم فهمي بك											
محمود فهمي بك											
محمد عثمان بك											
مصطفى حمدي القطان بك											
حسين سري بك											
محمود صدقي باشا											
اسماعيل عمر بك											
احمد عمر بك											
محمد عرفان بك											
رمزي ستمو بك											
محمد صبري شهيب بك											

اصطلاحات : الخانة البيضاء تدل على الحضور أو الغياب باوروبا
والسواد على عدم الحضور وعدم الاعتذار ونصف السوداء على عدم الحضور
مع الاعتذار

« المؤتمر »

دعيت الجمعية للاشتراك بمؤتمر العمارة الذي يعقد في هذا الشهر
بواشنطن وقد اعتذرت الحكومة عن المساعدة المالية التي طلبها المجلس
فلم تستطع الجمعية اجابة الدعوة .

« المسابقات »

بناء على طلب قدم للمجلس قد تقرر عمل مسابقات سنوية
بجائزتين لكل قسم من الاقسام الآتية : —

١ الهندسة المدنية وتشمل الري والطرق والكبارى والمجارى
وتنظيم المدن والسكك الحديدية وغير ذلك .

٢ الهندسة المعمارية وتشمل تصميم وانشاء وزخرفة المباني
وكذلك الاعمال الصحية وغير ذلك .

٣ الهندسة الميكانيكية والكهرباء .

والجائزة الاولى مدالية ذهبية وعشرة جنيهات والجائزة الثانية
مدالية فضية وخمسة جنيهات وقد وضعت اللائحة اللازمة لذلك .

« جائزة حبيب بك بسطا »

ربع مبلغ المائة جنيهه التي تبرع بها حضرة حبيب بك بسطا
مبلغ ٢٥٠ جنيهه هذه السنة .

وقد استحق المكافأة عن السنة الماضية حضرة محمد بك عرقان
عن محاضرته « مياه الشرب » وها هي جاهزة تقديمها لحضرته امامكم

« دار الجمعية »

دون بالميزانية الماضية مبلغا لتشييد دار الجمعية وقد ألفت لجنة
التمهيد درس التصميمات وتنفيذ البناء وقد اجتمعت اللجنة وأقرت
التصميم المبدئي وكلفت احد اعضائها حضرة مصطفى بك فهمى واطبع
هذا التصميم بوضع الرسومات التفصيلية والمقاييس اللازمة وينتظر
ان يتم حضرته في الشهر المقبل المطلوب منه فتستطيع اللجنة اذ ذاك
طرح العمل في المناقصة والشروع فعلا في التشييد .

ولقد تباع للمجلس ان جزء الارض المجاور لارض دار الجمعية
والذى كان قد أجزر لجمعية الحشرات الملكية المصرية قد تركته هذه
الجمعية فطالب المجلس من الحكومة اضافة ذلك الجزء على ارض دار جمعيتنا
واجتماعنا . الا ان بدار المجمع العلمى المصرى بتصریح من مجلس
ادارته بعد أن ضمت الجامعة لوزارة المعارف ولا .

ولا يسعنا الا ان تدوين اعظم الشكر لمجلس ادارة المجمع على
تفضله بالموافقة على اجتماعنا بداره . السكرتير العام الرئيس

القاهرة في ١٢ أبريل سنة ١٩٢٥ احمد فؤاد محمود سامي

﴿ جمعية المهندسين الماسكية المصرية ﴾

مذكرة المجلس المالية

عن حسابات الجمعية في سنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥

ما زالت الجمعية غير مالكة لعقارات مما يأتى بربع وعندها سهم واحد من دين مصر الموحد وثمان من سهم بنك مصر مشتراة بالمال الذى تبرع به حضرة حبيب بك بسطا ليشترى من ريعه مكافأة للفائز من اعضاء الجمعية في مسابقة محاضراتها .

وها هو ايراد ومصرف ومال احتياطى الجمعية بالتفصيل سنة

١٩٢٤ — ١٩٢٥

مجله سنه ۱۹۲۰ — ۱۹۲۲
مجله سنه ۱۹۲۳ — ۱۹۲۴

مبلغ	جنيه	مبلغ	جنيه
٢١٠	٢٦٣	مطبوعات	..
٧٤٠	٧	اجرة برید	..
٦٥٠	٦	مصاريف احتفالات	..
...	...	مشتريات	..
...	...	مكافآت للمسابقات	..
...	...	مصاريف مؤتمرات	..
٣٧٥	٨	مصاريف نظرية	..
٩٧٥	٢٨٥	جـ — آلة	..
...	٨٠	منصرف على تشييد دار الجمعية ومكافآت بالاصيداع	..
٩٧٥	٣٦٥	جـ — آلة محورية	..

الإيرادات

مربوط ميزانية سنة		مئة ل في سنة			
جنيه	مليم	جنيه	مليم		
١٩٢٥—١٩٢٤	١٩٢٤—١٩٢٣	٤٢	٠٠٠	٠٠	٠٠٠
		٢٠	٠٠٠	٠٠	٠٠٠
		٨٨	٠٠٠	٠٠	٠٠٠
٣٠٨	٠٠٠	٩٠	٠٢٠	٠٠	٠٠٠
		٢٧	٠٠٠	٠٠	٠٠٠
٣٠٠	٠٠٠	٣٩٠	٤٠٠	٠٠	٠٠٠
٢	٠٠٠	١	٨٠٠	٠٠	٠٠٠
٤٠٠	٠٠٠	١٠٠	٠٠٠	٠٠	٠٠٠
٥٠٠	٠٠٠	٠٠٠	٠٠٠	٠٠	٠٠٠
٢٠٠	٠٠٠	٣٨	٥٧٠	٠٠	٠٠٠
١٢١٠	٠٠٠	٧٩٧	٧٧٠	٠٠	٠٠٠
٠٠٠	٠٠٠	٩٥٣٠	٠٠٠	٠٠	٠٠٠
٣٠	٠٠٠	٣٠	٠٠٠	٠٠	٠٠٠
١٢٤٠	٠٠٠	١٠٣٥٧	٧٧٠	٠٠	٠٠٠
				اشترى اكلات اعضاء مقيمين	٩
				غير مقيمين	٠٠٠
				مناسبين مقيمين	٥٦
				غير مقيمين	٢٧
				طلبة	٨
				اكتتابات في الاحتفاء بيوم الاجتماع السنوى العام	٠٠٠
				ايرادات متنوعة	١
				اعانات من غير الاعضاء	٣٠٠
				تبرعات من الاعضاء	٠٠٠
				ارباح نقود وربع اسفم	٣٠٩
				جمله الارادات	٧٠٧
				من ياصيدب دار الجمعية	٠٠٠
				رسوم انضمام	٣٠
				جمله عمومية	٧٤٥

المال الاحتياطي

مبلغ	جنيه	الاحتياطي في ٣١ مارس سنة ١٩٢٤
٧٨٠	١٣١٢	
...	٣٠	رسوم دخول متحصل من المنضمين في سنة ١٩٢٤
		١٩٢٥ — ١٩٢٤

٧٧٠	٤٢١	زيادة إيرادات سنة ١٩٢٤ — ١٩٢٥ على مصروفاتها
٥٥٠	١٧٦٤	قيمة الاحتياطي في ٣٠ أبريل سنة ١٩٢٥

ونرى بمقارنة إيرادات هذا العام بإيرادات العام الماضي ان قيمة الاشتراكات قد انحطت كثيراً لتباطؤ الاعضاء العاملين والطلبة في تسديد الاشتراكات .

وأما الاكتتابات فقد انعدمت بسبب عدم الاحتفاء بيوم الاجتماع السنوي العام للسنة الماضية وقد وصل الجمعية اول امانة من الحكومة وكذلك قد ازدادت ارباح النقود لتأخير الشروع في تشييد دار الجمعية وبقاء الاموال المحصلة بالبنك لذلك .

وبمقارنة مصروفات العام الماضي نرى ان ما صرف على المطبوعات قد نقص وذلك بسبب عمل الطبعة المؤقتة للمحاضرات والطبعة الدائمة بكتاب الجمعية في وقت واحد لعدم تهافت حضرات الاعضاء على النقد الذي هو من الضروريات لتمحيص الحقائق والمعلومات .
وأما سبب النقص في اجرة البريد فلجمع ما يرسل من المحاضرات لاعضاء الجمعية بأوربا بدل عادة ارسال كل محاضرة على انفراد كما

هو الحال المتبع مع اعضاء الجمعية بالفطر
أما سبب نقص المصروفات في عمومها عن السنة الماضية فلا ن
المنصرف في العام الماضي كان بين اول ابريل سنة ١٩٢٣ و ٣٠ أبريل
سنة ١٩٢٤ والمنصرف في هذا العام بين اول مايو سنة ١٩٢٤ و ٣١
مارس سنة ١٩٢٥

أما المال الاحتياطي فلم يمس وقد أضيف اليه مبلغ ٧٧٠ ^{مليم} ٤٢١ ^{جنيه}
فأصبح ٥٥٠ ^{مليم} ١٧٦٤ ^{جنيه}

بقيت مسألة الاموال التي حصلت من اليانصيب الذي عمل
وخصص دخله لانشاء دار للجمعية فقد تبقى من قيمته من العام
الماضي مبلغ ٣٧٠ ^{مليم} ٧٩٠ ^{جنيه} وقد صرف على مكافآت اليانصيب في
هذا العام مبلغ ٨٠ ^{جنيه} فيكون الباقي ٣٧٠ ^{مليم} ١٨٢٧ ^{جنيه} اذا ضم الى احتياطي
الجمعية كان لديها حتى ٣١ مارس سنة ١٩٢٥ مبلغ ٩٢٠ ^{مليم} ٩٥٢١ ^{جنيه}
عشرة جنيهات منها طرف السكرتير العام بصفة سلفة مستديمة .

امين الصندوق السكرتير العام الرئيس

محمد عرفان احمد فؤاد محمود سامي

« جمعية المهندسين الملكية المصرية »

مجلس الجمعية

تقرر مراقبي الحسابات المقدم في جلسة المجلس المنعقدة في ١٨
أبريل سنة ١٩٢٥ عن نتيجة فحصها حسابات الجمعية سنة ١٩٢٤

انه بناء على قرار المجلس في ١٤ نوفمبر سنة ١٩٢٤ القاضي بانتخابنا
لمراقبة حسابات الجمعية لسنة ١٩٢٤ قد قمنا بهذه المهمة ونتشرف
باحاطة المجلس علماً بأننا قد راجعنا حسابات المصروف والايراد على
المستندات ووجدناه صحيحاً .

وتفضلوا حضرتم بقبول فائق الاحترام

١٨ أبريل سنة ١٩٢٥ سرى محمود صدقي

« جمعية المهندسين الملكية المصرية »



مشروع ميزانية سنة ١٩٢٥ — ١٩٢٦

مقدم من مجلس الجمعية لاجتماع ٢٦ أبريل سنة ١٩٢٥



هذه هي الميزانية الخامسة للجمعية ونظراً لاحتياج الجمعية
الاموال لتشييد دارها رأى المجلس الاستمرار على خطته من التقدير
وتأجيل ايجاد مكتب خاص للموظفين اللازمين الى ان يتم انشاء دارها
ويرى من مشروع الميزانية المرفق بأننا قد جعلنا ما يتحصل من
الايرادات أساساً للتقدير وكذلك ما صرف فعلاً أساساً للمصروفات.
هذا وقد قدرت اعانة الحكومة السنوية بمبلغ ٣٠٠ جنيه فقط
احتياطاً الى ان يتم اعادة النظر في امرها .



ميزانية جمعية المهندسين الملكية المصرية سنة ١٩٢٥ - ١٩٢٦

المصروفات								الارادات							
ت.م	بيانات	ميزانية		فرق		مصرفات		ت.م	بيانات	ميزانية		فرق		محصلات	
		سنة ٢٥	سنة ٢٤	زيادة	خسائر	سنة ٢٤	سنة ٢٣			سنة ٢٥	سنة ٢٤	زيادة	نقص	سنة ٢٥	سنة ٢٣
١	مهمات وجروص ومهمات	٣٠	—	٣٠	—	—	—	١	اشراف على عضوية	٥٠٠	٣٠٨	١٩٢	—	٩٧	٢٦٧
٢	الخزائن ومياه وارا	١٠	—	١٠	—	—	—	٢	رسوم اذنان	٣٠	٣٠	—	—	٣٠	٣٠
٣	اشراف	—	—	—	—	—	—	٣	اشراف	٢٠	٢٠٠	—	١٨٠	٢٩٠	١
٤	نايفات والمقرافات وبرد	١٠	١٥	—	٥	١٧	١٢	٤	نهرات مرصودة	—	—	—	—	—	—
٥	أدوات كتابة ومطابعات	٣٥٠	٤٠٠	—	٥٠	٢٦٣	٤٣٩	٥	اشراف	٣٠٠	٤٠٠	—	١٠٠	٣٠٠	١٠٠
٦	مصاريف اشراف	٣٠	٣٥	—	٥	١٣٦	١٣٣	٦	ارواح قرد	٤٥٠	٢٠٠	٢٥٠	—	٣٠٩	٣٩
٧	مشتري كتب واشتراف جهات	—	—	—	—	—	—	٧	ارادات من مكات	—	—	—	—	—	—
٨	مكافآت للمساعدات	١٠٠	٥٠	٥٠	—	—	—	٨	مصاريف	٢	٢	—	—	١	٢
٩	مصاريف مؤتمرات	٢٠	٥٠	—	٣٠	—	١٣	٩	ارادات شجرة ايدية	—	—	—	—	—	—
١٠	مصاريف نفقة	٤٠	١٠	—	—	٨	٤٩	١٠	من مكات انصاف دار الجمعية	٧٩٠٥	٨٧٦٠	—	٨٧٦٠	—	—
١١	تشيد دار الجمعية	٧٩٠٥	٨٧٦٠	—	٨٦٥	٨٠	١٦٢٢	١١	جمله	٩٢٠٧	١٠٠٠	—	—	٧٣٧	١٠٣٥٨
	جمله	٨٤٩٠	٩٣٥٠	—	—	—	—		جمله	٩٢٠٧	١٠٠٠	—	—	٧٣٧	١٠٣٥٨
	رسوم دخول اضاف الاعضاء	٣٠	٣٠	—	—	—	—		جمله	٩٢٠٧	١٠٠٠	—	—	٧٣٧	١٠٣٥٨
	زيادة الارادات على المصاريف	٦٨٧	٦٢٠	—	—	—	—		جمله	٩٢٠٧	١٠٠٠	—	—	٧٣٧	١٠٣٥٨
	جمله	٩٢٠٧	١٠٠٠٠	—	—	٩٦٦	١٠٣٥٨		جمله	٩٢٠٧	١٠٠٠	—	—	٧٣٧	١٠٣٥٨

الرئيس

محمود سامي

السكرتير العام

احمد فؤاد

أمين الصندوق

محمد عرفان

١٢ أبريل سنة ١٩٢٣

